The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.267
1888

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj267stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHÈQUE
VIN

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Siebenzehnter Band.

Jahrgang 1888.

Mit 156 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

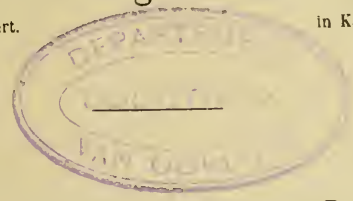
Dingler's
Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.



Zweihundertsiebenundsechzigster Band.

Jahrgang 1888.

Mit 156 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhalt des zweihundertsiebenundsechzigsten Bandes.

(1888.)

Abhandlungen, Berichte u. dgl. S. 1. 49. 97. 145. 193. 241. 289. 337. 385. 433. 481. 529. 577.

Kleinere Mittheilungen S. 45. 94. 141. 188. 237. 287. 335. 378. 431. 476. 527. 575.

Namen- und Sachregister des 267. Bandes von Dingler's polytechn. Journal S. 599.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, ***Band*** (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

VAN GORL

Gruben-Ventilator, System Ser.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Im *Génie civil*, 1887 Bd. 11*S. 375 sind vom Bergingenieur *François* in Anzin, Frankreich, Versuchsergebnisse veröffentlicht, welche an zwei *Ser*'schen Ventilatoren angestellt wurden, von denen der gröfsere mit 2^m Flügeldurchmesser in Fig. 1 bis 5 Taf. 1 abgebildet ist.

Auf einer frei gelagerten und durch eine Seilscheibe betriebenen Welle ist mittels einer Nabenscheibe eine Flügelscheibe aufgesetzt, welche 32 einfach gekrümmte, leichte Blechschaufeln trägt, deren äufsere achsiale Breite von 360^{mm}, sich dem Saugloch anschmiegend, nach Innen zu erweitert. Zwei sanft gekrümmte Blechkegel, von der Drehungswelle bis zur Flügelscheibe reichend, vermitteln einen möglichst stofsfreien Lufteintritt in das Rad. Der äufsere Flügelhalbmesser ist $R = 1^m,0$, der innere $r = 0^m,6$, demnach die radiale Flügellänge annähernd $R - r = 0^m,4$, während die mittlere Flügelweite

$$\tfrac{1}{2}(R + r) = r_0 = 0^m,8 \text{ ist.}$$

Der Winkel, welchen das äufsere Schaufelelement mit der Kreistangente an diesem Punkt einschliefst, ist $\gamma = 135^0$, der innere Schaufelwinkel am Saugrohr $= 45^0$. Die Luft wird vermittels der hohlen Schaufelwand durch einen spiralig sich erweiternden Mantelraum, in ein Ausblaserohr von 1^{qm} unteren und 4^{qm} oberen Querschnitt, bei 8^m Höhe ins Freie getrieben. Doch ist derjenige ringförmige Raum des Ventilatorgehäuses, welcher sich an die Flügelseiten anlegt, für die Luftbewegung nicht benutzt, wohl aber gewährt die innere stark abgewölbte Ringfläche desselben einen leichten Luftübertritt aus dem gegabelten Saugrohr in das Rad.

Die zur Bewegungsrichtung normal stehende Wandfläche eines Flügelblattes ist $f_0 = 0{,}36 \,.\, 0{,}4 = 0{,}144 = 0^{qm},15$. Der mittlere Flügelradius $r_0 = 0^m,8$. Die secundliche Umdrehungszahl des Flügelrades $\frac{n}{60} = \frac{240}{60} = 4$, demnach das vom Flügelrad beschriebene Luftvolumen

$$Q_0 = 2\pi r_0 \cdot f_0 \cdot \frac{n}{60} = 2{,}977^{cbm}/_{Sec.}$$

Die Umfangsgeschwindigkeit am äufseren Flügelkreis ist

$$v = 2\pi R \,.\, \frac{n}{60} = 25{,}12^m \text{ Sec.}$$

$v^2 = 631$; $g = 9{,}81$ und $\delta = 1{,}2$ das mittlere Luftgewicht, so folgt die theoretische Druckverminderung $h_0 = \frac{\delta}{g} . v^2$ in Millimeter Wassersäule und $\sqrt{(g : \delta)} . \sqrt{h_0} = v$ die Geschwindigkeit in Meter, wonach $Q_0 = F . v$ die theoretische Luftmenge in Cubikmeter und daher $F = \frac{Q_0}{v} = \sqrt{(g : \delta)} \frac{Q_0}{\sqrt{h_0}} = 0{,}35 \frac{Q_0}{\sqrt{h_0}}$ der frei bleibende Durchgangsquerschnitt ist. Nach *Murgue* ist $F = 0{,}38 . \frac{Q}{\sqrt{h}}$ gesetzt.

Hiernach wird für diesen Ventilator bei 240 Umdrehungen in der Minute der Manometerstand $h_0 = \frac{1{,}2}{9{,}81} . 631 = 77^{mm},2$ Wassersäule und für $Q = 12^{cbm}/_{sek.}$ und einem Manometerstand von $h = 54^{mm},2$ unter dem Atmosphärendruck die Querschnittsöffnung des Saugkanales $F = 0{,}38 \frac{12}{\sqrt{54{,}2}} = 0^{qm},63$ betragen müssen. In diesem Fall ist das Druckverhältnifs $\frac{h}{h_0} = \frac{54{,}2}{77{,}2} = 0{,}70$ und das Volumverhältnifs $\frac{Q}{Q_0} = \frac{12}{2{,}977} = 4{,}1$.

Indem nun, bei möglichst gleich bleibenden Ventilatorumdrehungen und für verschiedene Saugrohrquerschnitte die Manometerstände abgelesen, die angesaugten Luftmengen berechnet wurden, sind diese auf die genaue Tourenzahl $n = 240$ reducirten Werthe in eine Tabelle geordnet und daraus das beigegebene Diagramm (Fig. 6) zusammengestellt.

A. Versuchsergebnisse des Ventilators $R = 1^m$.

Nummer des Versuches	Saugrohrquerschnitt F in qm	Luftmenge Q in $^{cbm}/_{Sec.}$	Manometerstand h in mm Wassersäule	Druckverhältnifs $\frac{h}{h_0}$	Volumverhältnifs $\frac{Q}{Q_0}$
1	—	—	46,4	0,6	—
2	0,17	3,009	47,1	0,61	1.0
5	0,63	12,146	54,2	0,70	4,1
9	0,83	17,280	63,2	0,82	5,8
12	0,97	21,678	72,0	0,93	7,3
13	**1,06**	**22,520**	**65,2**	**0,85**	**7,6**
14	1,42	26,921	51,9	0,67	9,0
16	1,87	33,590	46,9	0,61	11,2
18	2,73	39,110	29,6	0,38	13,1

Im Fall Nr. 13 für die normale Kanalweite $F = 1^{qm},06$ ist durch Indicatorversuche die Leistung der Dampfmaschine zu $N_i = 48$ HP ermittelt, der Leerlauf derselben ergab $N_a = 12$ HP, so dafs für den Ventilatorbetrieb $N_e = 48 - 12 = 36$ HP erfordert werden. Die Nutzleistung durch die bewegte Luft ist $N_0 = \frac{Q . h}{75} = 19{,}6$ HP. Hiernach stellt sich der Wirkungsgrad der Ventilatorleistung in Bezug auf die Dampf-

maschinenleistung wie $\mu = \frac{N_0}{N_i} = \frac{19{,}6}{48} = 0{,}41$ und in Bezug auf den Ventilator selbst wie folgt zu $\eta = \frac{N_0}{N_e} = \frac{19{,}6}{36} = 0.55$.

Bei einer zweiten Versuchsreihe, mittels eines Ventilators von *Ser* mit $2R = 1^{m},4$ Flügeldurchmesser wurden folgende Ergebnisse aufgezeichnet. Bei einer minutlichen Umdrehungszahl $n = 400$ ist die Umfangsgeschwindigkeit $v = 29^{m},3$, der theoretische Manometerstand $h_0 = 105^{mm}$, das theoretische, vom Ventilator erzeugte Luftvolumen $1{,}49^{cbm}{}_{Sec.}$

B. Versuchsergebnisse des Ventilators $R = 0^{m},7$.

Nummer des Versuches	Saugrohrquerschnitt F in qm	Luftmenge Q in cbm/Sec.	Manometerstand h in mm Wassersäule	Druckverhältnifs $\frac{h}{h_0}$	Volumverhältnifs $\frac{Q}{Q_0}$
1	—	—	63,2	0,6	—
2	0,15	3,227	66,5	0.63	2,16
5	**0,47**	**11,615**	**89,2**	**0,85**	**7,78**
7	0,72	16,280	73,4	0,70	10,91
9	0,83	17,588	65,0	0.62	11,79
11	1,32	24,085	47,8	0.46	16,14
13	2.72	28,584	15.9	0,15	19,16

Sowohl die Drucklinie als auch die Linie für die angesaugten Luftmengen sind im Diagramm (Fig. 7) in vollgezogener Linie ausgezeichnet, während in dasselbe Diagramm die auf die gleiche Umfangsgeschwindigkeit von $v = 29^{m},3$ entsprechend der Umdrehungszahl $n = 280$ reducirten Werthe des grofsen Ventilators A in gestrichelten Linien zur esseren Vergleichung übertragen sind.

Da es bei einem gröfseren Querschnitt des Saugkanales entschieden vortheilhafter ist, einen gröfseren Ventilator anzuwenden, so ist für eine Druckverminderung von $h = 80^{mm}$ Wassersäule und bei einem angenommenen Contractionscoëfficienten von 0,75 die nachfolgende Zusammenstellung für voraussichtliche Werthe gegeben.

Durchmesser des Ventilators $2R$ in m	Saugkanalquerschnitt F in qm	Secundlich abgesaugte Luftmenge in cbm	Tourenzahl des Ventilators in einer Minute
1,00	0.30	8	560
1.40	0.56	15	400
2,00	1.20	32	260
2,50	1,85	50	210
3,00	2,66	72	160
4.00	4.60	125	120

Bemerkenswerth sind noch die Kraft messenden Untersuchungen von *H. Tresca* mit einem Grubenventilator, System *Ser*, von 1^{m} Flügelhalbmesser.

$$R = 1^{m}, \qquad n = 240. \qquad v = 25^{m},12.$$

Der aus mehr als 300 Beobachtungen ermittelte mittlere Manometerstand betrug bei dieser Geschwindigkeit $h_0 = 93^{mm},44$ Wassersäule. Der durch Rechnung gefundene Werth $h = \frac{\delta}{g} . v^2 = 75^{mm},6$ Wassersäule. Das Druckverhältnifs $\frac{h}{h_0} = 0,81$.

Mittels eines Windmessers wurde die mittlere Windgeschwindigkeit im Ausblaserohr und zwar im Querschnitt $F_2 = 5^{qm},59$ zu $v_2 = 5^{m},118$ gefunden, woraus eine Luftmenge $Q_2 = 5,59 . 5,118 = 28^{cbm},61$ folgt.

Das vom kreisenden Flügelrad secundlich beschriebene Luftvolumen ist $Q_0 = 2\pi r_0 . f_0 . \frac{n}{60} = 2^{cbm},977$, woraus sich ein Volumverhältnifs

$$\frac{Q_2}{Q_0} = \frac{28,61}{2,977} = 9,61 \text{ ergibt.}$$

Bei einem Uebersetzungsverhältnifs von 1 : 6 zwischen Dampfmaschine und Ventilator wurden durch Indicatoraufnahmen die folgenden Effecte gemessen.

Umdrehungen der Dampfmaschine n_1	Umdrehungen des Ventilators n	Gesammte Indicatorleistung E_i in mk	Leerlaufleistung der Dampfmaschine E_a in mk	Leistung zum Betrieb des Ventilators E_e in mk	$\frac{E_e}{n_1^3}$
32	192	2263	618	1645	0,0502
34	204	2712	665	2047	0,0520
36	216	3070	720	2350	0,0503
38	228	3622	790	2832	0,0516
40	**240**	**4119**	**870**	**3249**	**0,0507**
42	252	4561	950	3611	0,0487
44	264	4769	1040	3729	0,0436
46	276	6303	1125	5178	0,0532

Zum Betrieb des Ventilators bei $n = 240$ in der Minute sind

$$N_e = \frac{E_e}{75} = \frac{3249}{75} = 43,3 \text{ HP}$$

erforderlich. Die durch die Luftbewegung bedingte Leistung ist

$$N_0 = \frac{Q . h}{75} = \frac{28,61 . 93,44}{75}; \qquad N_0 = \frac{2673}{75} = 35,6 \text{ HP.}$$

Der Wirkungsgrad des Ventilators $\eta = \frac{N_0}{N_e} = \frac{35,6}{43,3} = 0,82$.

Endlich ist daraus ersichtlich, dafs die Ventilatorleistung der dritten Potenz der Umdrehungszahl proportional $\frac{E_e}{n_1^3} = 0,05$ und annähernd constant ist.

Pregél.

Ventilator für Schmiede und Gieſsereibetrieb, System Ser.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Dieser in Fig. 8 und 9 dargestellte Druckventilator besitzt die Eigenthümlichkeit, daſs sein Gehäuse mittels der in Ringnuthen laufenden Kopfschrauben der seitlichen Lagerplatten bequem in verschiedenen Lagen eingestellt wird, wodurch das Windrohr liegend, stehend oder beliebig schräg gerichtet angeordnet werden kann. Der äufsere Flügelhalbmesser ist $R = 0{,}25$, der innere $r = 0^{m},15$, so daſs die radiale Flügellänge $R - r = 0^{m},1$ und die achsiale Flügelbreite $0^{m},09$ beträgt. Das Druckrohr hat den Querschnitt $F = 0{,}25 . 0{,}26 = 0^{qm},065$. Der mittlere Flügelhalbmesser $r_0 = r + \frac{R - r}{2} = 0{,}15 + 0{,}05 = 0^{m},2$. Die Fläche eines Flügels $f_0 = 0{,}1 . 0{,}09 = 0^{qm},009$; demnach der vom Ventilator beschriebene Luftraum in 1 Secunde $Q_0 = 2\pi r_0 . f_0 . \frac{n}{60}$ und für $n = 1000$ ist. $Q_0 = 1{,}257 . 0{,}009 . \frac{1000}{60} = 0^{cbm},1885$ das Volumenverhältnifs zu Q in Nr. 11 der folgenden Tabelle $Q|_{Q_0} = \frac{2{,}185}{0{,}1885} = 11{,}6$.

C. Versuchsergebnisse eines Schmiedeventilators $R = 0^{m},25$

Nr. des Versuches	Tourenzahl des Ventilators n	Manometerstand (beobachtet) h in Millimeter Wassersäule	Leistung E in Meterkilo am Dynamometer	Luftmenge $Q = F . v$	Leistung E_0 in Meterkilo $E_0 = Q . h$	Wirkungsgrad $\eta = \frac{E_0}{E}$	Theoretische Druckhöhe $h_0 = \frac{\delta}{g} . v^2$	Druckverhältnifs $h : h_0$
9	1292	133,8	593,9	2,822	377,58	0,636	143,2	0,935
10	1094	93,6	354,43	2,361	220,99	0,622	102,8	0,910
11	1002	80,2	262,69	2,185	175,24	0,667	86,2	0,930
12	830	56,3	180,34	1,831	103,08	0,571	59,2	0,950

Während bei den gröfseren Grubenventilatoren der Wirkungsgrad annähernd $\eta = 0{,}85$ ist, kann derselbe bei kleineren Schmiedeventilatoren nur im günstigen Fall den Werth $\eta = 0{,}65$ erreichen.

Dulac'sche Dampfkessel-Gruppirung.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 2.

Die Gruppirung einer Anzahl von Kesseln zu einem Betriebe vermehrt bekanntlich die Gefahr, daſs die Folgen der Explosion eines Kessels verhängnifsvoll werden. Unsere Quelle (*Portefeuille économique des machines* Nr. 384 vom December 1887) erinnert an die Explosionen von Marnaval und Eurville; für uns ist die Explosion der Friedenshütte noch in frischer Erinnerung. Die französische Verordnung vom 29. Juni 1886 (vgl. 1887 **264** 358) soll diese Unfälle verhüten, indem sie eine

Sicherheitsvorrichtung zwischen jedem Dampferzeuger und dem gemeinschaftlichen Dampfraume anordnet. Es ist jedoch wahrscheinlich, dafs die Explosion eines Kessels und das damit verbundene Umherschleudern von Materialien auch anderweitige Brüche herbeiführen und dadurch die Gruppirung der Kessel für den Fall einer Explosion immerhin bedenklich machen, trotz der vorhandenen Sicherheitsvorrichtungen.

Die gewöhnliche Anordnung der Kessel in einer geraden Linie bietet mehrfache Unbequemlichkeiten rücksichtlich der Züge, da die verschiedene Entfernung der Feuerungen vom Schornsteine eine Verschiedenheit der Zugstärke bedingen, wodurch besondere Vorkehrungen zur Regelung des Zuges erforderlich werden; dadurch wird aber der Betrieb wieder von der Bedienung abhängig, und es werden leicht Brennmaterialverluste herbeigeführt. Diese Uebelstände hat *Dulac* durch seine Anordnung zu vermeiden gesucht.

Beschreibung der Anordnung. Nach Fig. 4 Taf. 2 sind die Kessel radial um einen gemeinsamen Schornstein gelegt, in der Weise, dafs sie einen Halbkreis bilden, dessen Durchmesser der Wand des Gebäudes entspricht. Jeder Dampfkessel ist von zwei Mauern in einen Sector eingeschlossen, welche sich dem Schornsteine anschmiegen. Zwischen den Kesseln und dem Schornsteine ist ein kreisförmiger Gang für die Wartung angeordnet, während die Stirnseite der Feuerung nach dem Hofe zu gekehrt ist. Die Dachbinder (Fig. 3) ruhen auf einfachen Pfeilern und liegen über den Trennungsmauern der einzelnen Kessel. Ein leichtes Dach bildet die Ausfüllung zwischen den Bindern und die Pfeiler sind am oberen Theile durch leichte Fensterfüllungen verbunden. So entsprechen den am wenigsten widerstandsfähigen Theilen der Kesseleinrichtung die leichtesten Constructionen des Kesselhauses.

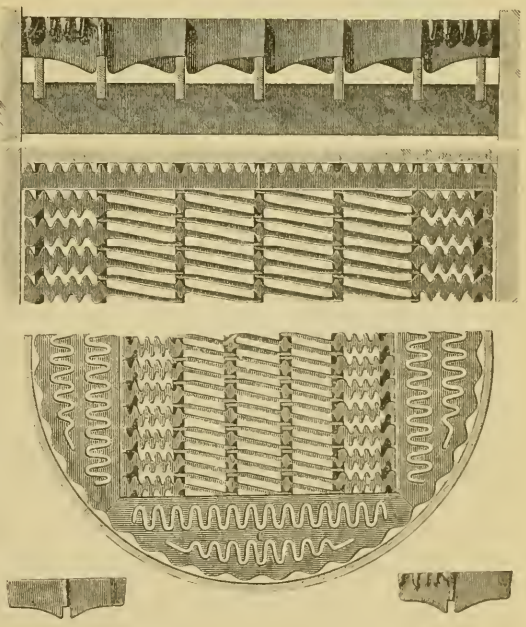
Die Form der Kessel ist aus der Zeichnung (Fig. 1 und 2) zu ersehen. Bezüglich einiger Einzelheiten sei noch erwähnt, dafs das ausgedehnte Röhrensystem den Zweck hat, die Feuergase bis zu dem Grade abzukühlen, bei welchem sie keine merkliche Einwirkung auf die Widerstandsfähigkeit der Kesselwände mehr ausüben können, selbst nicht bei ungenügendem Wasserstande. Selbst wenn die Röhren ohne Wasser wären, sollen dieselben wohl glühen und selbst platzen, ohne jedoch bemerklichen Schaden anzurichten (?). Eine zu hohe Dampfspannung ist wegen der Compensations-Sicherheitsventile des Constructeurs, deren zuverlässige Wirkungsweise erprobt ist, nicht zu befürchten. Zieht man aufserdem in Betracht, dafs jeder Theil des Kessels von aufsen und von innen leicht zugänglich ist, dafs die Bleche nur auf Zug beansprucht sind, so wird man die Ueberzeugung gewinnen, dafs alle möglichen Vorsichtsmafsregeln getroffen sind, um eine Zerstörung zu verhüten.

Nehmen wir jedoch an, dafs ein gefüllter und unter Druck stehender Kessel explodire, und sehen zu, welche Folgen entstehen können! Bei den in der Zeichnung angegebenen Gröfsen und bei normalem

Wasserstande ist der Wasserinhalt 2800^{l} mit einer Temperatur von 150°. Das Gewicht des sich in Folge der Explosion entwickelnden Dampfes kann zu 320^{k} angenommen werden, welcher sich auf annähernd 530^{cbm} ausdehnen wird. Diese Entfesselung einer so beträchtlichen Gasmenge bewirkt nothwendigerweise eine plötzliche Verdrängung der umgebenden Luft, welche die sich dem Entweichen entgegenstellenden Hindernisse zerschmettert. Bei der getroffenen Anordnung ist offenbar die gröfste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dafs sich das leichte Dach heben werde und die leichten Scheiben zerbrechen, während das Gerüst, die Oefen und der Kamin verschont bleiben. Die Kesselböden gestatten im Falle der Explosion nur eine Explosionswirkung nach oben oder unten und wird dieselbe den Oefen nicht schaden. Eine horizontale Wirkung kann nur in der Höhe von einigen Metern stattfinden, wo die geringste Widerstandsfähigkeit stattfindet.

Auf diese Weise bietet die Anordnung in Bezug auf die Explosion einige Aehnlichkeit mit den Pulverfabriken, denen man möglichst leichte Wände gibt, um die Explosion dahin zu lenken, wo sie am wenigsten gefährlich ist.

Anordnung des Herdes. Wie schon angedeutet, gewährt die Anordnung die möglichste Unabhängigkeit vom Heizer. Wie Fig. 1 zeigt, ist der Rost stark geneigt, etwa 48° gegen den Horizont. Die Beschickung geschieht vermittels einer Trichterthür, welche den Zutritt der Luft vollständig verhindert. Während des Füllens verschliefst der Trichter die Oeffnung. Läfst man ihn um seine Achse schwingen, so vertheilt sich die Kohle auf dem oberen Theile des Rostes. Die Kohlenlage kann somit nach Bedarf stärker oder schwächer gehalten werden, sie regelt sich ohne Zuthun des Heizers fast vollkommen gleichmäfsig. Der Verbrennungsraum ist von beträchtlicher Gröfse, und ist die gute Mischung der Brenngase mit der Luft dadurch gesichert, dafs letztere durch eine Reihe von quer gerichteten Kanälen in dünnen Strahlen ein-



tritt. Die Ausnutzung der Wärme ist möglichst vollkommen, da das Röhrensystem, die gufseiserne Feuerbrücke, die Blechhülle, welche um den Hinterkessel gelegt ist, eine gute Vertheilung der Wärme bewirken. Der Rost ist von gufseisernen Stäben zusammengesetzt, dessen Anordnung sich aus den vorstehenden Skizzen ergibt. Derselbe besteht (Textfig. 1) aus einem schmiedeeisernen Rahmen mit zwei Längsschienen und mehreren Querschienen. Auf letzteren lagern die Gufseisen-Roststäbe, deren eigenthümliche Form aus dem Grundrisse zu ersehen ist. Da jeder Roststab nur in seinem mittleren Theile auf den Trägerstäben aufruht, so ist die freie Bewegung des ganzen Systemes gesichert. Gegen die seitliche Verschiebung schützt der an dem mittleren Theile angebrachte Knaggen, gegen welchen sich die entsprechenden Enden anlehnen. Textfig. 2 zeigt das *Dulac*'sche Rostsystem in Anwendung auf einen runden Rost.

Die Bedienung und Reinigung der Kessel ist durch zahlreiche Mauerausparungen erleichtert, die von allen Seiten den Zugang gestatten. Die Asche fällt in einen Wagen, welcher die ganze Gruppe der Kessel und auch den Schornstein bedient. Die Reinigung der Kesselwände geschieht durch einen Dampfstrahl und wird so oft als möglich ausgeführt. Die Bildung des Kesselsteines wird durch Zusatz von alkalischen Salzen verhindert. Uebrigens kann das Innere durch die Mannlöcher leicht erreicht werden.

Die wichtigen Gröfsenverhältnisse der Kessel sind folgende:

Heizfläche der Röhren	57qm,60
Gesammte Kesselfläche	72qm
Gesammte Rostfläche	2qm
Wasserinhalt	2cbm,40
Dampfinhalt	2cbm,65
Erzeugter Dampf auf 1qm in der Stunde { im Mittel	17k
Erzeugter Dampf auf 1qm in der Stunde { höchstens	20k
Zulässiger Kesseldruck	7k auf 1qm
Durchmesser des Schornsteines { am Grunde	2m
Durchmesser des Schornsteines { an der Spitze	1m,25
Höhe desselben	35m
Annähernder Wärmegrad im Verbrennungsraume	1400°
Wärmegrad der Gase nach dem Durchgange durch das Röhrensystem	400°
Wärmegrad der Abzugsgase	160°

Die Mafse der Kanäle verringern sich in dem Grade, als der Raum der abziehenden Gase sich verringert, so dafs die Durchzugsgeschwindigkeit annähernd dieselbe bleibt.

Die ganze Anordnung soll nach der Angabe des Constructeurs die Betriebskosten verringern und gröfsere Sicherheit gewähren.

Die Herstellung des Weifsbleches.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 491.)

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

c) *Das Glühen des Schwarzbleches.*

Auf die Vorbeize des Schwarzbleches folgt das Glühen. Das Glühen und langsame Abkühlen des Bleches hat den Zweck, demselben die durch das Walzen im Blechwalzwerk und zwischen den Kaltwalzen hervorgerufene Härte und Sprödigkeit zu nehmen. Das Glühen erfolgt jetzt nur noch in Kisten: Fig. 1 und 1a. Dieselben bestehen aus einem Untersatze *a* mit Längsrippen auf der unteren Seite und einem Rande *b* auf der oberen Seite. In diesen hinein setzt man die eigentliche Kiste *c*. Als Material für die Kisten benutzte man bis vor Kurzem ausschliefslich Gufseisen, neuerdings auch Gufsstahl, Bessemer-Flufseisen und Schweifseisen. Letzteres hat den Vortheil, dafs man die Kisten bei Verwerfungen wieder gerade hämmern kann. Die Gröfse der Kisten wird zweckmäfsig derjenigen der Bleche möglichst genau angepafst, um todte Räume zu vermeiden. Die Glühöfen zur Aufnahme der Kisten haben verschiedene Einrichtungen. Als Regel gilt, dafs der Herd in der Höhe der Hüttensohle liegt, so dafs die Kisten von einer fahrbaren Gabel mit langer Deichsel erfafst und direkt an Ort und Stelle in den Ofen gefahren werden können. Jeder Ofen nimmt je nach der Gröfse der Bleche bis 4 Kisten auf. Zuweilen kommen auch Doppelöfen vor, welche bis 12 Kisten fassen. Die Schwierigkeiten, in derartigen Oefen die Kisten von allen Seiten *gleichmäfsig* auszuglühen, hat zur Erfindung der Kanalöfen geführt, welche einen ununterbrochenen Betrieb haben, so dafs an dem einen Ende derselben kalte Kisten eingesetzt und an dem anderen Ende geglühte Kisten nach erfolgtem Abkühlen herausgezogen werden.

Ein in Deutschland in Gebrauch stehender Ofen dieser Art ist in Fig. 2 bis 4 abgebildet. Derselbe besteht aus einem oberirdischen Kanal *a* aus feuerfestem Mauerwerk, dessen beide Enden durch schmiedeeiserne Flügelthüren *b* geschlossen sind. Die Sohle des Kanales *a* wird aus einzelnen, eine oder mehrere Glühkisten aufnehmenden Theilen *c* gebildet, die auf Rädern, Fig. 5, oder gufseisernen Kugelbahnen *d* laufen und vermittels einer vor einem Ende des Kanales stehenden starken Winde durch den Kanal *a* geschoben werden können. Laufen die Sohltheile auf Rädern, so sind sie gegen die Seitenwandungen des Kanales durch einen fortlaufenden Sandverschlufs *e*, Fig. 5, abgedichtet, um die Flamme von dem Laufwerke der Sohltheile fernzuhalten. Diese Einrichtung ist bei den Kugelbahnen *d* nicht erforderlich. Letztere sind trotzdem viel haltbarer als Räderwerk und deshalb vorzuziehen. Auf ein Drittel jeder Längsseite des Kanales *a* liegt eine Gasfeuerung *f*, deren Flamme nur

das linke Drittel des Kanales *a* durchzieht und am linken Ende desselben durch die an den Seiten angeordneten Füchse *g* entweicht. Der andere Theil ($^2/_3$ der Länge) des Ofens bleibt ungeheizt und dient als Abkühlraum. In einigen Werken ist er sogar durch eine Scheidewand *h* in zwei Abtheilungen geschieden, so dafs dadurch ein Glüh-, ein Abkühl- und ein Kaltraum geschaffen wird. Die Scheidewand *h* ist nach oben aus dem Kanal herausziehbar und besteht dann aus einem Stück, oder sie wird aus zwei Schiebern gebildet (wie gezeichnet), die nach beiden Seiten aus dem Ofen herausgezogen werden können. In letzterem Falle laufen die Schieber auf Rollen oder hängen an einer Hängebahn. Sie selbst werden aus einem schmiedeeisernen Gerippe mit Steinfüllung gebildet. Der Betrieb besteht nun darin, dafs in gewissen Zeitabschnitten (2 Stunden) die Thüren des Kanales *a* geöffnet, die Scheidewand *b* herausgezogen und die ganze Sohle *c* vermittels der Winde um eine Sohltheillänge entgegen der Flammenrichtung nach rechts geschoben werden. Dadurch wird im Glühraum (am linken Ende des Kanales *a*) ein Platz für einen neuen Sohltheil frei, der unmittelbar vor diesem gelegene Theil wird den Feuerungen näher gerückt, der zwischen diesen befindliche Sohltheil kommt in den Abkühlraum, aus diesem gelangt ein Sohltheil in den Kaltraum und letzterer entläfst einen Sohltheil ins Freie. Nach Einschiebung eines neuen Sohltheiles werden die Thüren wieder geschlossen und die Scheidewand wird eingeschoben. Die Temperaturen des Glühraumes, in welchen die Kisten bis 6 Stunden verbleiben, betragen etwa 1000°, des Abkühlraumes links des Schiebers etwa 150 bis 250°. Die Oefen sind zur Aufnahme von 7 Sohltheilen eingerichtet. Der Kanal hat eine lichte Breite von $1^m,8$ und eine Länge von 15^m. Die Zuggeneratoren *f* haben Schächte von quadratischem Querschnitt. Um dieselben herum sind Luftkanäle angeordnet, welche die vorgewärmte Verbrennungsluft durch die Feuerbrücken in den Ofenraum entlassen. Ebenso ist die Decke der Generatoren und des zwischen ihnen liegenden Ofengewölbes von Luftkanälen durchzogen, welche über den Feuerbrücken mit dem Ofeninneren in Verbindung stehen. Zwischen den 6 Luftöffnungen liegen die 3 Gasöffnungen. Die Gestalt der Luftkanäle ist aus der Zeichnung ersichtlich. Die Glühkisten stehen auf den Sohltheilen *e* so, dafs die Längsrippen der Untersätze (Fig. 1) parallel der Flammenrichtung liegen und die Flamme die Böden der Untersätze bestreichen kann. Die Bleche werden zu 800 bis 1000 Stück in einem oder zwei Haufen auf die Untersätze gelegt. Es wird dann die Kiste vermittels eines Krahnes, dessen Greifer unter, an denselben angegossene oder angenietete, Handhaben fassen, auf den Untersatz gestülpt, und der Raum zwischen Kiste und Untersatz mit Sand, Lehm, Eisenkitt oder Hammerschlag vollgeschlagen. Man bringt dann das Ganze in den Ofen. Die Temperatur beim ersten Glühen soll etwa 1000°, beim Fertigglühen 800° betragen.

Nach dem ersten Glühen folgt das Kaltwalzen zwischen Hartgufswalzen zum Glätten der Bleche, dann das zweite Glühen und dann die Fertigbeize. Aus dieser kommen die Bleche *nafs* zum Verzinnen.

d) Die Verzinnung des Schwarzbleches.

Zur Verzinnung braucht man entweder *reines* Zinn oder eine Legirung von 3 Th. Blei mit 1 Th. Zinn. Die mit ersterem hergestellten Bleche heifsen *Glanzbleche*, die anderen *Mattbleche*. Zur Bedeckung der Metallbäder dient Fett, und zwar afrikanisches Palmöl; dasselbe siedet bei 300°, entwickelt aber nicht so viel Dämpfe als der früher allgemein übliche Talg. Die Arbeit des Verzinnens ist in Folge dessen nicht mehr so ungesund, als sie es früher war. Aufser dem Palmöl kommen noch, besonders bei den sogen. Verzinnmaschinen, Flufsmittel (flux) zur Anwendung, welche die Metallbäder nicht allein gegen Oxydation durch die Luft schützen, sondern auch das beim Eintauchen in das Metallbad durch das Flufsmittel hindurch gehende Blech nochmals beizen sollen.

Die jetzt üblichen Verzinnherde haben 5 Kessel, Fig. 6 bis 8. Dieselben sind in einem rechteckigen Mauerklotze derart eingemauert, dafs unten und an den Seiten von 4 Kesseln Feuerzüge bleiben. Der Mauerklotz steht entweder frei oder lehnt sich an die Gebäudemauer an. In letzterem Falle sind die Feuerthüren der Kessel auf derjenigen Seite des Herdes angebracht, auf welcher die Arbeiter während des Verzinnens stehen. Im anderen Falle liegen die Feuerthüren auf der entgegengesetzten Seite, was aber den Nachtheil hat, dafs die Arbeiter ihre Feuerungen nicht genügend unter Aufsicht haben. In dem ersten Kessel *a* ist Fett, welches durch Wärmeleitung vom Grobkessel *b* flüssig erhalten wird. Letzteres ist mit schlechterem Zinn und Fett gefüllt und werden beide durch eine Feuerung auf etwa 400° gehalten. Zwischen *b* und dem Bürstkessel *c*, oder zwischen *e* und dem Durchfuhrkessel *d* liegt die Bürstplatte *v*. Neben *d* ist der Walzkessel *e* angeordnet. Letzterer ist mit reinstem Fett gefüllt, während *d* reinstes Zinn mit einer dünnen reinsten Fettschicht, *c* aber weniger gutes Zinn und Fett enthält. Die Temperatur von *d* soll etwa 250°, diejenige von *c* nicht über 240° betragen, während diejenige von *e* zwischen 400 und 250° liegt. Im Walzkessel *e* liegen gewöhnlich 5 Walzen, welche derart umgetrieben werden, dafs das Blech von den oberen beiden linken Walzen nach unten geführt, und wenn es wieder zwischen die unteren Walzen gehoben wird, von diesen und den oberen beiden rechten Walzen aus dem Fettbad herausgezogen wird. Wichtig ist, dafs die Mittellinien der oberen Walzen etwas *über* der Fettoberfläche liegen. Die Lagerung der Walzen in den sogen. Walzenstöcken und die Vorrichtungen zum Heben des Bleches zwischen die unteren Walzen sind verschieden (vgl. auch 1882 244 *213). Ein neuerer eng-

lischer Walzkessel, welcher sehr gut arbeitet, ist in Fig. 9 dargestellt. Die Lagerung der Walzen ist im Allgemeinen diejenige des *Ecaille*'schen Verzinnherdes (vgl. 1885 256 * 59). Bemerkenswerth ist jedoch die Umwerfvorrichtung, welche aus 2 einfachen Gewichtshebeln y x besteht. Dieselben werden, wenn das Blech von den Walzen in den Kessel eingeführt wird, von ersteren zurückgedrückt, bewegen aber das Blech sofort nach rechts, wenn es die Walzen verlassen hat. In Folge dessen fällt es in den Korb z, welcher in Führungen w gleitet und vermittels der Ketten v mit dem Hebel a_1 verbunden ist. Durch die Kettenwelle b_1 kann die Länge der Kette verändert und dadurch der Kessel verschiedenen Blechgröfsen *während des Betriebes* angepafst werden, was ein wesentlicher Vortheil ist.

Die Arbeit bei dem Verzinnherd Fig. 6 bis 8 geht nun in folgender Weise vor sich. Die aus der Fertigbeize kommenden Bleche werden noch nafs in den Fettkessel a gesetzt, bis er gefüllt ist. Nach etwa 10 Minuten, während welcher das anhaftende Wasser verdampft ist, sind die Bleche genügend angewärmt, um vermittels einer zweihändigen Zange packetweise in den Grobkessel gesetzt werden zu können. In diesem verbleiben sie auch etwa 10 Minuten, während welcher der betreffende Arbeiter sie zuweilen auseinandertheilt, damit das Zinn sie allseitig berühre. Dann wird ein Packet Bleche aus dem Grobkessel in den Bürstkessel gesetzt, und werden nach einiger Zeit 20 Bleche aus diesem herausgenommen und auf die Bürstplatte gelegt. Der Arbeiter fafst dann die Bleche einzeln mittels einer kleinen Handzange und bürstet sie auf beiden Seiten mit einer langen Bürste ab. Jedes Blech wird dann schnell in den Durchführkessel getaucht, in welchem die Bürststreifen verschwinden, und wird dann der Zinnüberzug im Walzkessel geglättet und geregelt. Derartige Herde sind in mehr oder weniger gleicher Anordnung in allen Weifsblech erzeugenden Ländern in Gebrauch. Die Production derselben beträgt etwa 30 Kisten in einer Schicht.

(Fortsetzung folgt.)

J. Robson und Pinkney's Gashammer.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 3.

Diese seit dem J. 1885 bekannten Hämmer befinden sich in den Cornwall Works in Birmingham in stetiger Verwendung und zeichnen sich durch die Billigkeit ihres Betriebes sehr vor den Dampfhämmern aus (vgl. *Robson* 1887 264* 591). Auch sind Neuerungen an Gashämmern zu verzeichnen, die bei der Wichtigkeit dieses Werkzeuges für den Kleinbetrieb Beachtung verdienen.

Nach der *Revue générale des machines outils*, 1887 *S. 77 ist bei den in Fig. 10 bis 14, Taf. 3 dargestellten Gashämmern der Explosionscylinder C auf dem Hammergestell derart hoch aufgesetzt, dafs die zum

Hochheben des Hammerbärs dienende Doppelspiralfeder *G* zwischen der Kolbenstangenführung und dem Druckkolben *D* Platz findet. Durch zwei im Hammergestell vorgesehene Seitenöffnungen (Fig. 13) entweicht die beim Niedergang des Hammers verdichtete Luft aus dem Federgehäuse, während eine Spiralfeder *Y* die Hubbegrenzung des Hammers im Aufstieg mildert. An der oberen Hubstellung des Druckkolbens *D* tritt durch eine Oeffnung *V* in der Cylinderwandung Leuchtgas und Luft ein, deren Zufluſs durch einen Mischungshahn geregelt wird, wobei an dieser Oeffnung eine durch ein Kegelventil *O* verdeckte Zündflamme *W* die Explosion des Gasgemisches veranlaſst. Dieser Kegelverschluſs *O* wird durch einen Keil *M* zurückgestellt, welcher an der Steuerstange *L* angebracht ist, und nur in der tiefsten Lage derselben in Wirksamkeit tritt. An dieser Steuerstange *L* ist mittels eines Doppelhebels *K* ein Kolben *A* angelenkt, welcher die Aufgabe eines Steuerungsorganes oder eines Saugkolbens erfüllt. Ist nämlich der Handhebel *X* in die Lage 1 eingestellt, so liegt der Steuerkolben *A* beinahe am Druckkolben *D* auf, der Hammer befindet sich in seiner Ruhelage.

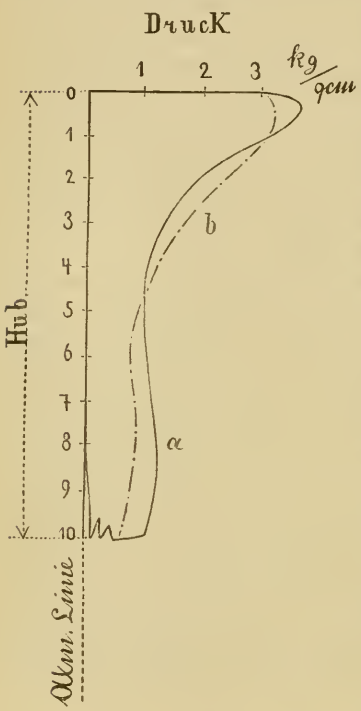
Wird dagegen der Handhebel *X* nach 5 umgelegt, wobei der Vorsprung *S* als Anschlag dient, so schlieſst der Steuerkolben *A* in seiner Hochstellung die Austrittsöffnung *R*, saugt aber während seiner Bewegung beständig Gas und Luft an, welches den Raum zwischen den beiden Kolben *A* und *D* erfüllt. Sobald aber der Steuerkolben die Hubgrenze erreicht, wird durch den Keil *M* die Zündflamme freigelegt, die Explosion des Gasgemisches und der Niederfall des Druckkolbens *D* mit dem Hammerbär C_1 veranlaſst, während durch die beiden Kolbenventile *II* eine vollständige Druckausgleichung am Steuerkolben herbeigeführt wird. Erfolgt nun die Umsteuerung, also die Niederführung des Steuerkolbens *A*, so wird die Oeffnung *R* für den Austritt der Explosionsgase frei, welche durch den sich wieder erhebenden Hammerkolben förmlich ins Freie gepreſst werden. Es muſs daher der Mischungshahn für die Einströmung mit einer Rückschlagklappe versehen sein.

Um aber eine Aenderung der Schlagstärke des Hammers herbeizuführen, kann dieses wohl nicht durch eine geringere Hubhöhe des Steuerkolbens erreicht werden, was offenbar einer, der kleineren Füllung zukommenden, kleineren Gasmenge entsprechen würde, weil der Entzündungsmoment von der Höchststellung des Steuerkolbens *A*, bezieh. der Tieflage des Ausrückkeiles *M* abhängt und eine Aenderung nicht thunlich erscheint.

Deshalb wird zwar das zu einem vollen Hub gebrauchte Gasgemisch zugeleitet, dieses aber während oder gleich nach der Explosion in einem gröſseren Raum expandirt, wodurch natürlich der Mitteldruck geringer, dementsprechend die Schlagstärke schwächer wird. Zu diesem Behufe wird der Cylinderraum unter dem Steuerkolben durch eine

Oeffnung *U* mittels eines Seitenrohres in Verbindung mit einem geschlossenen Raum *Z* im Hammergestell gebracht, diese Zuleitung aber durch ein Ventil *H* geregelt, dessen Stange durch das Zwischenrohr auf einen Handhebel *N* sich stützt. Hiernach würde für jede Schlagstärke immer die gleiche Gasmenge gebraucht, was aber nur ausnahmsweise gebraucht und bei der Billigkeit des Betriebsmittels bedeutungslos erscheint.

Einen Gashammer mit Fufshebelsteuerung stellt Fig. 13 und 14 dar, worin *XT* der Tritt für die Hubsteuerung des Kolbens *A*, und R_1 der Trittheber für Regelung, bezieh. Abminderung der Schlagstärke ist.



In dem in der Textfigur gezeichneten Indicatordiagramme stellt die vollgezogene Linie *a* die Expansionscurve einer, in einer kalten Maschine stattgehabten, Explosion dar, während die strichpunktirte Linie *b* ein Arbeitsdiagramm darstellt, welches bei angewärmtem Cylinder nach 200 Schlägen aufgenommen worden ist. Der mittlere Druck stellt sich auf $p_m = 1{,}57$, bezieh. $1^{k}{}_{qc}{,}42$. Da nun das Hammergewicht 36^{k} beträgt, der Cylinderdurchmesser von 179^{mm} eine Kolbenfläche von 250^{qc} ergibt, der Hammerkolben 152^{mm}, der Steuerkolben 127^{mm} Hub besitzt, so folgt daraus ein Arbeitsvermögen von 56 bezieh. 50^{km} für jeden einzelnen Hub.

Der Gasverbrauch stellt sich daher bei einem annähernden Mischungsverhältnifs von 10 : 1, Luft zu Leuchtgas auf 30^{l} für 100 Hübe, woraus je nach den örtlichen Gaspreisen der Betriebsaufwand dieses Gashammers leicht berechnet werden kann.

Pregél.

Neuere Drehmaschinen.

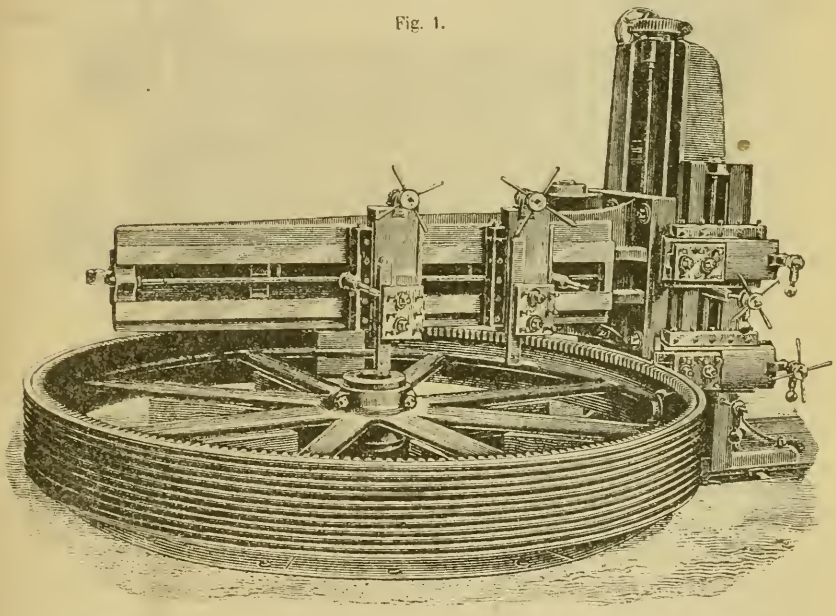
Mit Abbildungen.

Die Vorzüge der liegenden Drehbänke, der sogen. Drehmaschinen, werden bei uns seit der Ausstellung in Philadelphia immer mehr gewürdigt. Sie vermeiden das Durchhängen der Planscheibe, wie es bei gewöhnlichen Drehbänken unvermeidlich ist, sind leichter zu einem geschlossenen Ganzen zu gestalten und gestatten ein leichteres Aufspannen

des Arbeitsstückes. Diese guten Eigenschaften bewirken eine stetig gröfsere Verwendung der Drehmaschinen.

E. Schiefs in Düsseldorf-Oberbilk baut nach *Stahl und Eisen*, 1887 Nr. 10 * S. 746 Drehmaschinen zur Bearbeitung von Seilscheiben bis 10^{m} Durchmesser und $2^{m},5$ Breite. Der wagerechte Drehtisch von 4^{m} Durchmesser wird vermöge Rädervorgelege, die insgesammt eine Uebersetzung von 1 : 60 und 1 : 500 besitzen, von einem 180^{mm} breiten Riemen betrieben, welcher auf eine vielstufige Scheibe aufläuft. An der vorderen Führung eines anstellbaren Ständers ist ein wagerecht vorragender Arm angebracht (Fig. 1), welcher an der Schlittenplatte um einen seitlich stehenden Bolzen auszudrehen ist, wodurch der Tischraum zum Auflegen des Werkstückes frei wird, während der zugehörige Schlitten

Fig. 1.



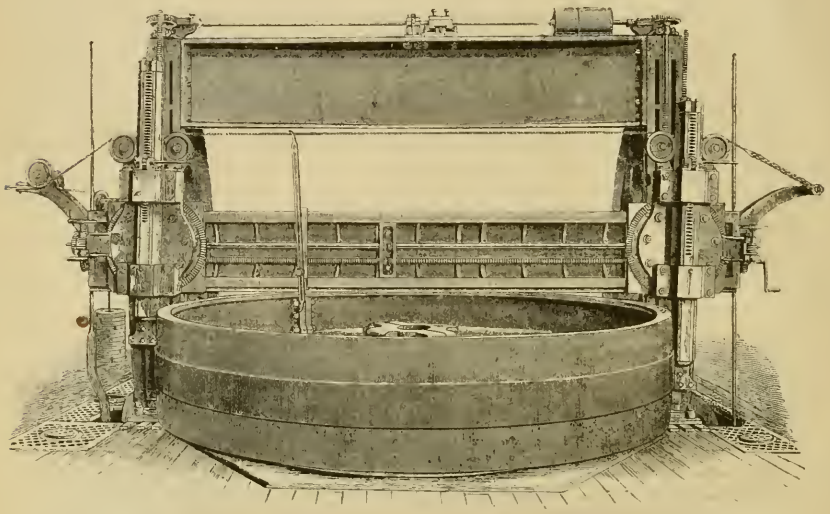
durch die Tragspindel mittels eines besonderen Riemenantriebes in jede Höhenlage eingestellt werden kann. Auf der Führung dieses Armes befinden sich zwei Supporte für das Nabenbohren und Hohldrehen, und sind an der Ständerflanke zwei Supporte für das Abdrehen des Scheibenumfanges vorgesehen. Das Gesammtgewicht beträgt 60^{t} (vgl. 1886 **261** 70).

Pusey, Jones und Comp. in Wilmington, Delaware, Nordamerika, haben nach *American Machinist*, 1887 Bd. 10 Nr. 8 eine Drehmaschine gebaut, deren Gestellrahmen nach Hobelmaschinenart ausgebildet, aber nach der Tischscheibe zu auf zwei Bettplatten verstellbar ist (vgl. *Niles* 1886 **261***67). Auf der Querwange derselben sind zwei Supporte auf-

gesetzt, durch deren Drehstücktheile den langen Stahlhalterprismen nicht nur jede Schrägstellung, sondern auch jener Vorschub ertheilt werden kann, welchen die Breite des Werkstückes bedingt (Fig. 2).

Die Stahlhalterprismen werden durch ein Gegengewicht entlastet, dessen Schnurtrieb über Rollen geleitet und an seitlich vorragenden

Fig. 2.

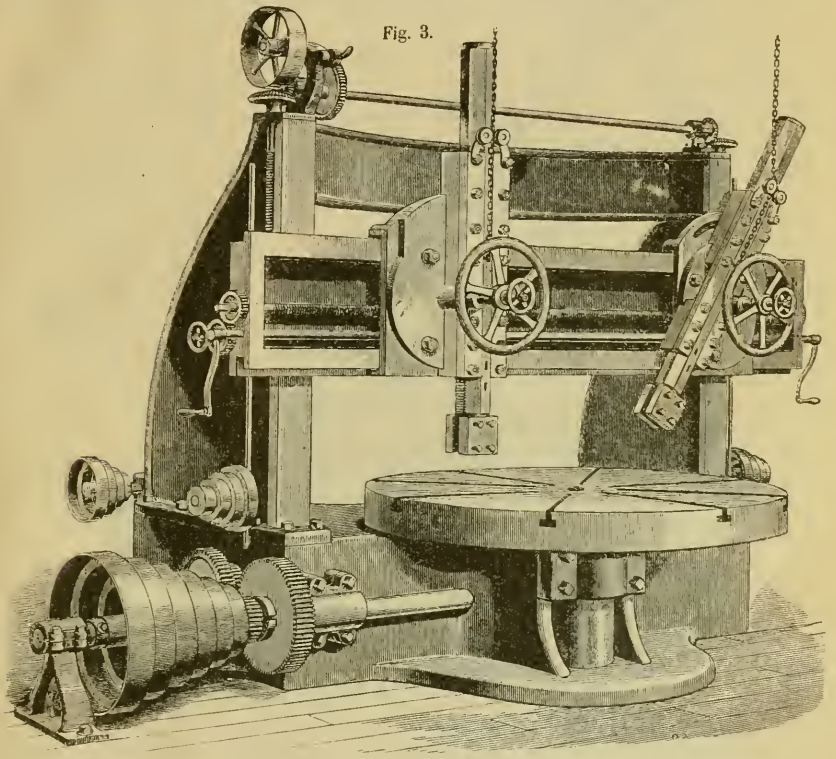


Armen angebracht ist, um die Schrägstellung der Stahlhalter nicht zu hindern. Während die Supportschlitten selbstthätige Verschiebung vom Triebwerk der Maschine erhalten, wird die Querwange mittels zweier Tragspindeln durch einen selbständigen Riemen zur Hochstellung betrieben, eine Anordnung die auch bei schweren Hobelmaschinen oft angewendet ist. Da der Drehtisch nur wenig über den Boden hervorragt, so sind sämmtliche Antriebstheile in einer Grube versenkt, was bei genügender Zugänglichkeit und sicherer Abdeckung nicht unvortheilhaft ist. Noch ist eine Anwendung dieser Maschine zum Abdrehen der Stofsflächen getheilter Scheiben zu erwähnen, wobei jedesmal eine Scheibenhälfte in aufrechter Stellung auf die Tischplatte gestellt wird, eine Bearbeitung, die jedenfalls durch Scheibenfräser leichter herzustellen ist und deshalb kaum empfehlenswerth erscheint. Die Tischplatte hat 3280^{mm} Durchmesser mit 10 verschiedenen Umdrehungsgeschwindigkeiten, die äufserste Entfernung der Supportmittel ist 4880^{mm}, die gröfste Höhe von Tischfläche bis Unterkante, Querbalken 2745^{mm}, die gesammte Maschine nimmt eine Bodenfläche von 8,9 bis 8^{m},1 ein, und ist vom Fufsboden bis zum obersten Supporttheil in seiner Hochstellung gemessen beinahe 7^{m} hoch. Auf dieser Maschine können Werkstücke von 7^{m},6 Durchmesser und 2^{m},7 Breite bequem abgedreht werden, wobei

für den selbstthätigen Betrieb den Stahlhaltern Vorschub nach allen Richtungen ertheilt wird.

H. Bickford, *Lake Village* N. H. führt Drehmaschinen in verschiedenen Gröfsen aus, von denen eine im *American Machinist*, vom 1. Oktober 1887 * S. 5 beschrieben ist (Fig. 3). Bei dieser ist der Gestellrahmen in fester Lage zur Tischscheibe angeordnet, welche in bequemer Arbeits-

Fig. 3.

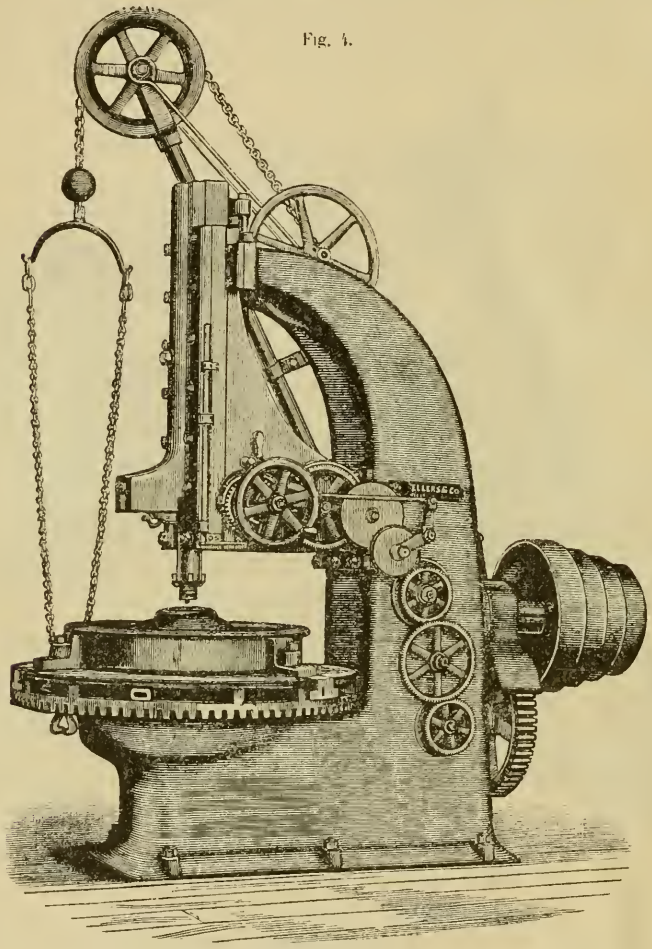


höhe über dem Fufsboden steht, wodurch der gesammte Antrieb frei liegt. Indem die stellbare Querwange seitlich über die Gestellständer vorragt, können die zwei einseitig gebildeten Supporte möglichst nahe angerückt, aber auch in entsprechend weiten Abstand ausgelegt werden, insbesondere ist einer davon genau über das Tischmittel für das Bohren einzustellen.

W. Sellers in Philadelphia Nabenbohr- und Drehmaschine für Eisenbahnräder unterscheidet sich von anderen Maschinen dieser Art (vgl. 1885 **257** *90 und 1887 **264** *481) namentlich dadurch, dafs (nach *Industries*, vom 6. Mai 1887 * S. 458) das Führungsstück für den Werkzeugschlitten an den C-förmigen Ständer in eigenthümlicher Weise angeschraubt ist (Fig. 4). Der durch ein Gegengewicht entlastete Schlitten gewährt durch seinen unten vorragenden Theil die Möglichkeit, während

des Ausbohrens gleichzeitig die Aufsennabe abfräsen zu können. Zu diesem Zweck verschiebt sich in den Schlitten eine Bohrstange selbständig. Weil aber der auf der Tischplatte aufgespannte Radstern o. dgl. die

Fig. 4.



Drehungsbewegung erhält, so gewährt das Verstellen der einzelnen Werkzeuge keinerlei Schwierigkeiten. Der Antrieb ist an der Hinterseite des Gestelles, während an dessen Flanke ein leichter Drehkrahn angeordnet ist.

Von *Bement, Miles und Comp.* in Philadelphia ist im *Engineering*, 1887 Bd. 44 S. 350 eine Maschine zum Bohren und Fräsen der Eisenbahnradsterne beschrieben, in welcher der Bohrkolben die übliche Verstellung und die Fräserstähle noch eine besondere selbstthätige Verschiebung erhalten. Selbst der an der Maschine angebrachte Krahn wird durch Riemen betrieben, so dafs dadurch nicht nur der bedienende

Arbeiter von jeder Anstrengung befreit, sondern auch die Arbeitsmaschine in Folge der kürzeren Unterbrechungen besser ausgenutzt wird.

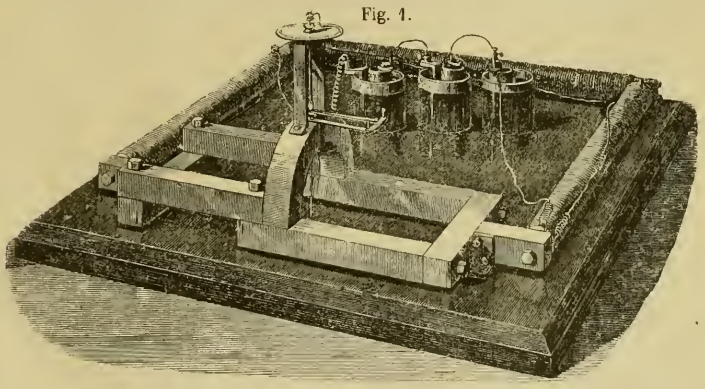
Pregél.

Edison's magnetische Brücke oder Wage.

Mit Abbildungen.

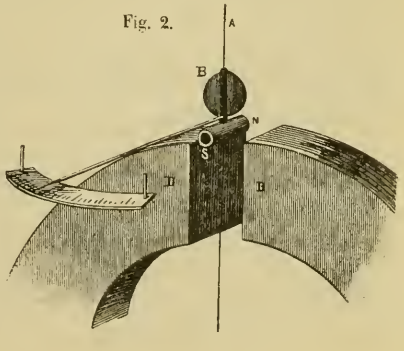
Im August 1887 hat *Thomas A. Edison* in der *American Association for the Advancement of Science* einen Vortrag über eine Anordnung zur Prüfung des Eisens auf seine Magnetisirbarkeit gehalten. Er nennt die Vorrichtung, welche als ein Seitenstück zu der (von *Christie* herrührenden) *Wheatstone*'schen Brücke angesehen werden kann, eine magnetische Brücke oder Wage. Nach dem *Scientific American* vom 10. September 1887 *S. 169 besteht das in Fig. 1 abgebildete Instrument zunächst aus drei unter rechtem Winkel an einander stofsenden, von Drahtwindungen umgebenen Stäben aus bestem, reinstem und vollständig ausgeglühtem norwegischen Eisen; diese entsprechen dem Batteriezweige der *Wheat-*

Fig. 1.



stone'schen Brücke. Den vier Seiten dieser Brücke entsprechen zwei Paar von den Polen ausgehende und mit ihren Enden sich vereinigende gleiche Eisenstäbe: auf die Vereinigungsstellen endlich sind, dem Galvanometerzweige entsprechend, zwei in Fig. 2 vergröfsert abgebildete gekrümmte Eisenstücke *D*, *D* aufgesetzt, welche sich bis auf 12mm einander nähern und zwischen denen an einem Coconfaden *A* ein gut magnetisirter Stahlstab *SN* mit Spiegel *B* aufgehängt ist.

Fig. 2.



Sind die beiden Paare von Eisenstäben auch in magnetischer

Beziehung wirklich unter sich gleich, so bleibt SN in Ruhe. Wird der vordere Stab links durch ein anderes Eisenstück ersetzt, so wird SN ausschlagen und anzeigen wie sich dieses Stück zu Folge seines Querschnittes oder seiner magnetischen Eigenschaften von dem früheren unterscheidet.

A. a. O. wird das Instrument als sehr empfindlich bezeichnet. Im *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887*S. 705 wird auf seine Fehlerquellen hingewiesen und namentlich daran erinnert, dafs nach den Untersuchungen des Prof. *Ewing* eine Luftschicht von $0^{mm},028$ Dicke, wenn sie einen Eisenbarren in der Mitte durchschneidet, ausreicht, um die Magnetisirung von 1220 auf 980 herabzubringen, auch wird daselbst für den vorliegenden Zweck eine andere einfache Vorrichtung angegeben.

A. Watt's elektrochemische Färbung der Metalle.

Wenn gewisse Salze, z. B. essigsaures Blei, der Wirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt werden, so scheidet sich auf der Anode ein Metallsuperoxyd als dünnes Häutchen ab, das alle Farben des Regenbogens zeigt (*Nobili*'sche Ringe). Polirter Stahl gibt am leichtesten gute Erfolge. Für Verzierungen eignen sich aber Kupfer, Messing, Neusilber besser wegen ihrer geringeren Härte. Deshalb hat *Alexander Watt* sich seit einigen Jahren bemüht, diese prächtigen, auch mit dem Namen *Metallochromie* bezeichneten Färbungen auf vernickelten Metallflächen zu erzeugen. Nach den der *Revue internationale de l'Electricité* entnommenen Mittheilungen in den *Annales industrielles*, 30. Oktober 1887 Jahrg. 19 S. 570 nahm *Watt*, um sich von der guten Wirkung zu überzeugen, mehrere Platten von $19^{qc},35$, polirte sie fein und vernickelte sie, worauf sie möglichst gut geglättet wurden. Eine frisch gemachte und sorgfältig filtrirte gesättigte Lösung von essigsaurem Blei wurde in ein etwas tiefes Glas gegossen und zum Schutz gegen Staub mit einer Glasplatte zugedeckt. Drei kleine Zink-Kupfer-Elemente in Hintereinanderschaltung lieferten den Strom. Eine der vernickelten Platten ward als positiver Pol in das Bad gelegt; die negative Elektrode wurde dann ins Bad gebracht, möglichst nahe an die Platte, aber ohne sie zu berühren. Sofort begann die farbige Ablagerung sich zu bilden und in einigen Secunden war das Maximum der Färbung erreicht. Die glänzenden Farben stachen in überraschendster Weise von der polirten Nickelfläche ab, besonders wenn das Licht auf diese mittels eines Blattes weifsen Papieres geworfen wurde. Der Strom darf nicht zu stark sein.

Will man diese Metallfärbung für die Praxis verwerthen, so mufs die Nickelschicht genügend dick sein, darf aber mit ihrer Unterlage kein galvanisches Element bilden, wenn sie in die Bleilösung gebracht werden; denn sonst würde sich das Nickel ablösen. Das als Unterlage benutzte Metall mufs frei von Löchern und Fehlern sein, sonst wird die farbige Schicht nicht schön.

Bei Hervorbringung der Färbungen auf vernickelten Flächen bringt *Watt* einen Kupferdraht entlang dem Umfange der verlangten Zeichnung an, löthet in der Mitte der Zeichnung einen lothrechten Draht von etwa 15^{cm} an, verbindet ihn mit dem negativen Pole, legt die vernickelte Platte in das Bad, verbindet sie mit dem positiven Pole und nähert ihr nun das Drahtgerippe in streng horizontaler Lage.

Man mufs ferner darauf achten, dafs kein Stückchen Bleischwamm, der sich an der Kathode absetzt, auf die Platte fällt und auf ihr weifse Flecken hervorbringt. Nach wiederholtem Gebrauch desselben Bades wird dasselbe sauer und dann löst sich der farbige Niederschlag wieder theilweise in ihm. Den gefärbten Gegenstand mufs man rasch aus dem Bade nehmen und in kaltem Wasser abspülen. Will man mehrere Zeichnungen auf einem vernickelten Stück hervorbringen, so mufs man eine frisch bereitete neutrale Lösung benutzen. Zu saure Lösungen kann man durch Zusatz von Bleioxyd oder kohlensaurem Blei unter mehrmaligem gutem Umrühren und Filtriren nach einer Stunde wieder brauchbar machen.

Auf Messingstücken kann man verschiedene Verzierungen durch Benutzung von mehreren verschiedenen Lösungen erzeugen. Eine schwarze Färbung erlangt man allgemein mittels Platinchlorür. *Watt* schlug auf dem Messing erst in einem Bade von schwefelsaurem Kupfer eine dünne Schicht Kupfer nieder; nach Abwaschen in einem gewöhnlichen Säurebade (Schwefelsäure, Salpetersäure, Wasser) brachte er den Gegenstand in eine Lösung von 453^{g} schwefelsaurem Kupfer in 453^{g} Schwefelsäure und 4^{l},54 Wasser und liefs 5 Minuten den Strom eines *Daniell*-Elementes hindurchgehen. Darauf brachte er den verkupferten Gegenstand in ein Bad aus 0^{g},32 schwefelsaurem Baryt in 31^{g} Wasser, und da entstand anfangs eine braune, bald glänzend schwarz werdende Färbung. Darauf wurde der Gegenstand in warmes, dann in kochendes Wasser getaucht und trocknen gelassen. Durch Reiben mit Ziegenleder wird dieser fest haftende Niederschlag sehr glänzend. Auch schwefelsaures Kali oder Ammoniak können angewendet werden.

Ueber Dampfpflüge. Von Victor Thallmayer, Professor an der landw. Akademie in Ungarisch-Altenburg.

Mit Abbildungen.

Zweimaschinensystem mit einem und zwei Pfluggeräthen. — *Yull-Dallgo*'s Pflugapparat. — Verwendung von Druschlocomobilen als Dampfpflugmaschinen. — Direktes System. — Pflugapparat von *D. Nagy*.

Wenngleich das *Fowler*'sche Zweimaschinensystem (zwei Dampfmaschinen mit einem zwischen selben hin und her gezogenen Pflug-

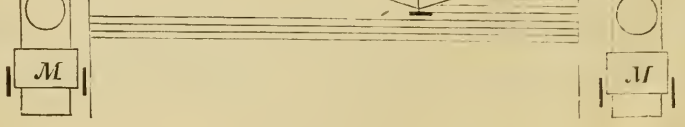
geräth) alle anderen Systeme in den Hintergrund drängte, so liefs doch der Umstand, dem zu Folge bei genanntem Systeme immer abwechselnd die eine und die andere Maschine unthätig bleibt, schon zu wiederholten Malen die Idee auftauchen, ob es denn nicht lohnend wäre, an der Pflügearbeit gleichzeitig beide Dampfmaschinen theilnehmen zu lassen.

Das Zweimaschinensystem leistet beim Pflügen, gleiche Aufenthalte von Pfluggang auf Pfluggang vorausgesetzt, nicht mehr als das Einmaschinensystem. Der Unterschied in der Verwendung der Dampfmaschinen bei beiden Systemen besteht darin, dafs beim Zweimaschinensystem jede der beiden Dampfmaschinen nur während einer Hälfte $\frac{T}{2}$ der Arbeitszeit T zum Zuge am Pfluggeräth verhalten ist, während beim Einmaschinensystem den Zug am Pfluggeräth durch die ganze Arbeitszeit T eine Maschine zu besorgen hat. Beim Einmaschinensysteme steht der Dampfmaschine der Ankerwagen gegenüber. Wir können das Zweimaschinensystem ganz gut als ein solches Einmaschinensystem hinnehmen, bei welchem der Ankerwagen durch eine Dampfmaschine ersetzt ist, und wo dann immer abwechselnd die eine Dampfmaschine den Ankerwagen der anderen abgibt. Es ist leicht einzusehen, dafs eine selbstbewegliche Dampfmaschine, obwohl ein theurer, jedoch der beste und einfachste Ankerwagen ist.

Durch rechnungsmäfsiges Vorgehen in dieser Angelegenheit Anhaltspunkte zu gewinnen, ist Zweck der nachfolgenden Erörterungen. Zwei Fragen sind es, die sich hier von selbst aufwerfen, nämlich Frage 1: Welche Mehrleistung steht in Aussicht, wenn statt eines Geräthes deren zwei zwischen zwei Dampfmaschinen pflügen? Frage 2: Wie viel betragen in beiden Fällen die Kosten?

Frage 1. Behufs Beantwortung dieser Frage mufs vorerst die Flächenleistung des Zweimaschinensystemes bei Verwendung eines und bei Verwendung von zwei Pfluggeräthen bestimmt werden. *Bestimmung der Flächenleistung F_1 in Hektar bei Verwendung eines Geräthes.* Skizze Fig. 1 veranschaulicht die Arbeitsweise beim Zweimaschinensystem bei Verwendung nur eines Pfluggeräthes. Die beiden in gleichen Zeitintervallen längs der Feldränder vorrückenden und mit Seiltrommeln versehenen Dampfpfluglocomotiven sind mit M bezeichnet. Das Pfluggeräth P (der Balancepflug) wird abwechselnd bald von der einen, bald von der anderen gezogen. Geschieht das Pflügen mit der Geschwindigkeit C in m, ist der Aufenthalt von Pfluggang auf Pfluggang a Secunden, ist die vom Pfluggeräthe zwischen den beiden Maschinen durchfurchte Strecke L

Fig. 1.



in m, ist ferner die zur Vollendung eines Pflugganges nothwendige Zeit t Secunden, so ist zur Verrichtung von n Pfluggängen die Zeit: $T = nt + (n-1)a$ nöthig. Da $t = \frac{L}{c}$, so wird: $T = n\frac{L}{c} + (n-1)a$. Hieraus besimmt sich $n = \frac{(T+a)c}{L+ac}$. Demnach ergibt sich, wenn B die Arbeitsbreite des Geräthes in m, als Flächenleistung F_1 in der Zeit T Secunden die Fläche:

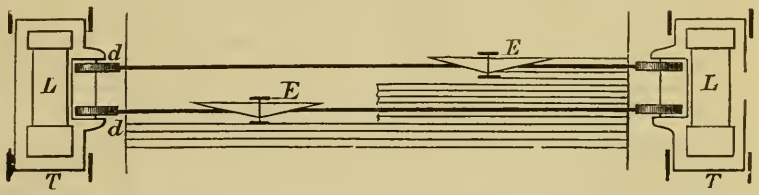
$$F_1 = \frac{(T+a)c}{L+ac} \cdot \frac{BL}{10\,000} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1)^1$$

Der Zeitverlust Z_1 in Procenten der ganzen Arbeitszeit T beträgt hierbei:

$$Z_1 = \frac{(Tc-L)a}{(L+ac)T} \cdot 100. \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

Bestimmung der Flächenleistung F_2 in Hektar im Falle der Verwendung von zwei Pfluggeräthen. Skizze Fig. 2 versinnlicht die Arbeitsweise des Zweimaschinensystemes bei Verwendung von zwei Geräthen. Als Unterschied ist hier hervorzuheben, dafs die Geräthe nicht von Maschine zu Maschine gehen, sondern dafs die beiden Geräthe von den Maschinen einmal von den Feldrändern bis auf die Mitte der Strecke zwischen selben, das andere Mal von dort wieder

Fig 2.



zurück bis an die Feldränder gezogen werden. Ist nun der Aufenthalt von Pfluggang auf Pfluggang βa Secunden, so ist: angenommen, dafs der erste Gang der Geräthe von den Rändern nach der Mitte zu stattfindet, und dafs nach dem letzten Gange sie sich wieder an den Feldränden befinden, bei Beibehaltung der oben gewählten Bezeichnungen die zur Vollführung von n Gängen nöthige Zeit $T = \frac{nt}{2} + \frac{n}{2}\beta a + \left(\frac{n}{2} - 1\right)\beta a$ und hieraus, da $t = \frac{L}{c}$, $n = \frac{2(T+\beta a)c}{L+2\beta ac}$ und da die Flächenleistung F_2 in der Zeit T demnach:

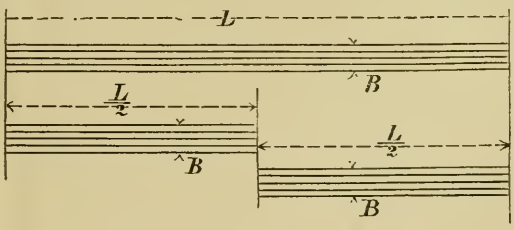
$$F_2 = \frac{2(T+\beta a)c}{L+2\beta ac} \cdot \frac{BL}{10\,000} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3)$$

Der Zeitverlust Z_2 in Procenten der Arbeitszeit T beträgt hierbei:

$$Z_2 = \frac{\beta a(2Tc-L)}{T(L+2\beta ac)} \cdot 100. \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4)$$

Aus Skizze Fig. 3 ist zu entnehmen, dafs beim Pflügen mit einem Geräthe in der Zeit t Secunden bei der Pflugbreite B und Furchenlänge L ein Streifen BL

Fig. 3.



gepflügt wird, und dafs bei Verwendung von zwei Geräthen, welche nur bis

---

[1] Hier kann ich nicht umhin, zu erwähnen, dafs die Verwendung dieser und ähnlicher Formeln zur Berechnung der Flächenleistung landwirthschaftlicher Maschinen, dem Geschmacke mancher Vertreter des landwirthschaftlichen Maschinenwesens nicht zu entsprechen scheint. Ich meinerseits sehe in dem Umstande, in Formeln so weit als möglich alle jene Gröfsen mit einzubeziehen, die auf das zu Berechnende von Einflufs sind, nichts Widersinniges. Siehe diesbezüglich in der „*Wiener landwirthschaftlichen Zeitung*", Jahrgang 1886, meine Controverse über diesen Gegenstand mit *L. Paul Lázár*, Professor am Polytechnicum in Budapest.

auf die Mitte von L und von da wieder zurückgehen, in der Zeit $\frac{t}{2}$ zwei Streifen $\frac{BL}{2}$ also im Ganzen auch die Fläche BL gepflügt wird.

Bestimmung des Verhältnisses $\frac{F_2}{F_1}$. Selbes ergibt sich dem Obigen nach, als:

$$\frac{F_2}{F_1} = 2 \cdot \frac{T+\beta a}{T+a} \cdot \frac{L+ac}{L+2\beta ac};$$

da $\frac{T+\beta a}{T+a}$ von der Einheit nicht viel verschieden ist, wird

$$\frac{F_2}{F_1} = 2\frac{L+ac}{L+2\beta ac}. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5)$$

Aus Obigem ist zu ersehen, dafs $\frac{F_2}{F_1}$ kleiner wird mit dem Wachsen von c und β. Es wird also das erreichbare Mehr an Flächenleistung bei Verwendung von zwei Geräthen gegenüber jener von nur einem Geräthe geringer, wenn die Geschwindigkeit, mit der gepflügt wird, zunimmt, und wenn die Aufenthalte von Pfluggang auf Pfluggang zunehmen gegenüber jenem Aufenthalte, der bei Verwendung von nur einem Geräthe von Pfluggang auf Pfluggang nothwendig wird.

Bei gewöhnlichem Betriebe ist L etwa 400m. Von Pfluggang auf Pfluggang verstreicht beim Arbeiten mit nur einem Geräthe nicht mehr als eine Minute. Mithin ist $a = 60$ Secunden. Die Arbeitszeit ist im Durchschnitte 10 Stunden, also $T = 36000$ Secunden. Ist nun:

	$\beta=1$	1,5	2	2,5	3	so ist
für $c = 0^m,75$ . .	1,79	1,63	1,49	1.37	1,28	der Werth des Verhältnisses $\frac{F_2}{F_1} = \gamma$.
„ $c = 1^m$ . .	1,74	1,55	1,39	1,26	1,16	
„ $c = 1^m,25$ . .	1,70	1,48	1,31	1.17	1,06	
„ $c = 1^m,5$ . .	1,66	1,42	1,24	1,10	1,00	
„ $c = 1^m,75$ . .	1,64	1,37	1,18	1,04	0,93	
„ $c = 2^m$ . .	1,60	1,33	1,13	0,99	0,88	

Bei grofser Pfluggeschwindigkeit (1,5 bis 2m) wird also die Verwendung von zwei Pfluggeräthen nur dann vortheilhaft, wenn der Aufenthalt von Pfluggang auf Pfluggang jenen von 1 Minute, der bei Verwendung nur eines Pfluggeräthes vollends genügt, nicht um vieles übersteigt. Bei mäfsiger Pfluggeschwindigkeit verkleinert die Gröfse des Aufenthaltes die Mehrleistung an Fläche bei Verwendung von zwei Pfluggeräthen in geringerem Mafse. Pflügen mit mäfsiger Geschwindigkeit und grofser Breite gibt unter Voraussetzung eines gewissen von Pfluggang auf Pfluggang nothwendigen Aufenthaltes mit Bezug auf Flächenleistung günstigere Resultate als Pflügen mit geringer Breite und grofser Geschwindigkeit. Ist nämlich in einem bestimmten Falle beim Pflügen in einer gewissen Tiefe, die Arbeitsbreite B, die Arbeitsgeschwindigkeit c, so werde die Flächenleistung Fc genannt. Wird bei Verwendung desselben Motors und bei derselben Tiefe mit der Geschwindigkeit ac gepflügt, so kann die Breite nurmehr $\frac{B}{a}$ sein. Nennen wir für diesen Fall die Flächenleistung Fac, so findet sich $\frac{Fac}{Fc} = \frac{L+ac}{L+aac}$, woraus das oben Angeführte erhellt.

Frage 2. Die Bestimmung des Kostenunterschiedes beim Pflügen mit zwei und mit einem Geräthe anbelangend, sind zunächst die Kosten K_1 pro Hektar bei Verwendung von einem Geräth den Kosten K_2 pro Hektar bei Verwendung von zwei Geräthen gegenüberzustellen.

Kosten K_1 bei Verwendung nur eines Geräthes. Diese setzen sich zusammen aus B, den Kosten für Brennmaterial, Wasser- und Brennmaterialzufuhr, Schmiermaterial pro Hektar und den Kosten an Drahtseil und Instandhaltung der Maschinen pro Hektar; ferner aus E, den Kosten pro Tag für Lohn von zwei

Maschinisten, zwei Maschinistengehilfen und einem Pflugführer, endlich aus r, den Kosten für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales. Ist demnach die Tagesleistung F_1 in Hektar, so betragen die Kosten K_1 pro Hektar so viel als: $K_1 = B + \frac{E+v}{F_1}$, oder wenn $\frac{E+v}{F_1} = e$ gesetzt wird $K_1 = B + e$.

Für Verzinsung des Anlagekapitales pflegt man 4 bis 5 Procent zu rechnen, für Amortisation braucht man, indem unter gewöhnlichen Verhältnissen die Dampfmaschinen durch 16 Jahre hindurch ganz gut betriebsfähig erhalten werden können, nicht mehr als 6 Procent zu rechnen. Das Drahtseil mufs als dem Verschleifs unterworfenes Material angesehen werden; nach einer bestimmten Anzahl gepflügter Hektar wird es unbrauchbar. Ebenso wird es nothwendig, nach einer gewissen Anzahl gepflügter Hektar, die Siederohre, Feuerbox der Kessel auszuwechseln, neue Pflugschare zu beschaffen u. s. f.

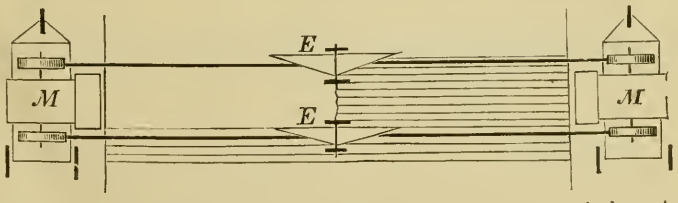
Kostenbetrag K_2 pro Hektar bei Verwendung von zwei Geräthen. In diesem Falle sind die Kosten der Entlohnung für das Bedienungspersonal insofern gröfser, als die Anstellung eines zweiten Pflugführers nothwendig wird; ferner ist die Verzinsungs- und Amortisationsquote eine gröfsere, indem die Beschaffung eines zweiten Balancepfluges und zweier Seiltrommeln eine Mehrauslage bedingen, endlich ist die Flächenleistung F_2 in diesem Falle gröfser. Bezeichnen α und γ die Einheit an Gröfse übertreffende Coefficienten, so kann für diesen Fall statt $E+v$ der Werth $\alpha(E+v)$ und statt F_1 der Werth γF_1 gesetzt werden, wodurch $K_2 = B + \frac{\alpha}{\gamma} e$ wird. Ist L die Länge der vom Pfluggeräth bei einem Gange zurückgelegten Strecke, l die Länge an Seil, welche, nachdem das Pfluggeräth seinen Gang schon zurückgelegt hat, noch auf der Trommel bleiben soll, so ist beim Zweimaschinensystem mit einem Pfluggeräth ein Seil von der Länge $2L + 2l$, beim Zweimaschinensystem mit zwei Geräthen hingegen eines von der Länge $3L + 4l$ nöthig.

Kostenunterschied pro Hektar gepflügter Fläche bei Verwendung eines und zweier Geräthe. Als solcher ergibt sich: $K_1 - K_2 = \left(1 - \frac{\alpha}{\gamma}\right) e$. In Procenten m von K_1 ausgedrückt, beträgt der Unterschied in den Kosten pro Hektar so viel wie: $m = \frac{\left(1 - \frac{\alpha}{\gamma}\right) e}{B + e} . 100$. Aus beiden Ausdrücken ist zu entnehmen, dafs der Kostenunterschied zwischen Pflügen mit einem und mit zwei Geräthen desto geringer wird, mit je gröfserer Geschwindigkeit c gepflügt wird, denn je gröfser c, desto kleiner werden γ und e und desto kleiner $K_1 - K_2$ und m. Je gröfser ferner B im Verhältnisse zu e wird, desto geringer wird der Unterschied zwischen K_1 und K_2.

Billiger wird das Pflügen mit zwei Geräthen demnach nur dann, wenn $\alpha < \gamma$. Die gewöhnlichen Preise und Lohnverhältnisse in Betracht gezogen, ergibt sich für α der Werth 1,2. Demnach mufs $\gamma = \frac{F_2}{F_1} > 1{,}2$ sein, um mit zwei Geräthen billiger pflügen zu können als wie mit einem.

Proben mit zwei Pfluggeräthen zwischen zwei Dampfpfluglocomotiven wurden bereits schon im J. 1867 von *Howard* in der Nähe von Paris, und auch

Fig. 4



in jüngster Zeit im J. 1886 mit Unterstützung des kgl. ungarischen Ackerbauministeriums von *Yull-Dallgo* bei Budapest gemacht. Bei *Howard*'s Pflug-

apparat Skizze Fig. 4 war Kessel und Maschine M quer zur Richtung der Fahrräder angebracht und zwischen die zwei Seiltrommeln gesetzt. Nach dem Berichte der Jury arbeiteten die beiden Balancepflüge E mit einer Breite $B = 1^{m},5$ auf eine Tiefe von 16^{cm}. Die Länge der Furche (L) war 352^{m}. Die beiden Geräthe machten 22 Gänge in 3780 Secunden, wovon 940 Secunden oder 24 Procent der Arbeitszeit zum Umstellen nöthig waren. Die Pflüge arbeiteten mit einer Geschwindigkeit von $1^{m},36$.

Bei *Yull-Dallgo*'s Pflugapparat (Fig. 2) sind die Seiltrommeln d, ähnlich wie dies auch schon *Yarrow* und *Hilditch* in England und *Lotz* in Nantes angewendet hatten, seitlich angebracht. Als Dampfmaschinen dienen zwei gewöhnliche Druschlocomobilen, die sich ihrer Fahrräder entledigt, auf einem vierräderigen Wagengestelle T aufmontirt befinden, welcher Anordnung man sich übrigens in den sechziger Jahren auch schon bediente. Die Seiltrommeln sowohl als auch die Räder des Wagengestelles werden vom Schwungrade der Locomobile mit Riemen und Zahnradvorgelege getrieben. Ende September 1886 arbeitete dieser Apparat auf der Pachtung der Herren *Brill* in Puszta-Kengyel bei Szolnok in Ungarn. Eine vom kgl. ungarischen Ackerbauministerium dorthin entsendete Commission, welcher anzugehören auch Schreiber dieses die Ehre hatte, war in der Lage, Nachfolgendes erheben zu können: Die zwei dreischarigen Balancepflüge E arbeiteten bei $0^{m},75$ Breite 24^{cm} tief mit einer Geschwindigkeit $c = 0^{m},84$. Die Strecke zwischen den beiden Maschinen, die von den Pflügen befahren wurde (L), betrug 400^{m}. Nach Anlangen der Pflüge auf der Mitte genannter Strecke verstrich bis zu ihrem Wiederingangsetzen nicht mehr Zeit (a_m) als $\frac{1}{2}$ Minute. An den Rändern des Feldes hingegen verstrich vom Anlangen der Geräthe bis zu deren Wiederingangsetzen und Vorrücken der Maschinen die Zeit (a_r) von $1\frac{1}{2}$ Minuten. Die Tagesleistung bei 12stündiger Arbeitszeit betrug 10 ungarische Joch à 1200 Wiener Quadratklafter oder $4^{ha},3$. Zur Verständigung zwischen Pflugführer und Maschinisten sind an den Balancepflügen einfache Signalscheiben angebracht. Da bei nominell 8pferdigen Locomobilen mit 4^{at} Ueberdruck arbeitend als auf den Balancepflug wirkende Zugkraft etwa 1100^{k} entfallen, so betrug beim Furchenquerschnitte $75^{cm} \times 24^{cm}$ der Bodenwiderstand pro Quadratdecimeter Furchenquerschnitt 61^{k}.

Mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Aufenthalte a_m und a_r ergibt sich zur Bestimmung der Flächenleistung in Hektar der Ausdruck

$$F_2 = 2\,\frac{(T + a_r)\,c}{L + (a_m + a_r)\,c} \cdot \frac{B\,L}{10\,000} \quad \ldots\ldots\ldots 6)$$

und es ist für diesen Fall der Zeitverlust Z_2 in Procenten von T so viel wie

$$Z_2 = \frac{c\,T(a_m + a_r) - a_r\,L}{(L + [a_m + a_r]\,c)\,T} \cdot 100. \quad \ldots\ldots\ldots 7)$$

Diesem nach ergibt sich unter Annahme der bei Gelegenheit des Pflügens bei Szolnok constatirten Daten für die

Geschwindigkeiten $c =$	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2^{m}
$\gamma = \frac{F_2}{F_1} =$	1,8	1,76	1,72	1,68	1,64	1,60.

Gesetzt den Fall, dafs die Pflüge nicht immer genau zu demselben Zeitpunkte auf der Mitte und den Rändern der Strecke eintreffen sollten, und einer dem anderen gegenüber etwas Verspätung haben sollte, und dafs hierdurch a_m bis auf 1 Minute, a_r bis auf 2 Minuten steige ergeben sich für $\gamma = \frac{F_2}{F_1}$ immer noch annehmbare Werthe. In diesem Falle findet sich nämlich für die

Geschwindigkeiten $c =$	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2^{m}
$\gamma = \frac{F_1}{F_2} =$	1,66	1,58	1,52	1,46	1,40	1,36.

Aus Obigem ist zu ersehen, dafs, obwohl die Vortheile, welche mit gleichzeitiger Verwendung von zwei Pfluggeräthen zwischen zwei Dampfmaschinen in Aussicht stehen, mit der Geschwindigkeit des Pflügens und der Unpünktlichkeit im gleichzeitigen Anlangen auf der Mitte und

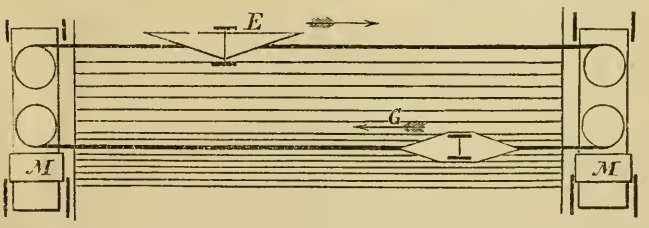
an den Rändern sich verringern, es dennoch möglich ist, innerhalb der Grenzen der gewöhnlichen Pfluggeschwindigkeit von 0,75 bis $1^{m},5$ etwa 50 Procent an Fläche mehr zu leisten als wie mit Verwendung nur eines Geräthes, und da hierbei die Mehrkosten um weniger als 50 Procent sich erhöhen, so kommt das Pflügen pro Hektar auch um einige Procente billiger zu stehen, wenn anstatt mit einem mit zwei Geräthen gearbeitet wird.

Gegen die Verwendbarkeit von zwei Geräthen zwischen zwei Dampfmaschinen wurde vielfach geltend gemacht, dafs der Dienst für den Maschinisten sowohl als auch für die Maschine zu anstrengend wäre, müfsten selbe jener Pausen entbehren, welche bei Verwendung nur eines Geräthes abwechselnd bei der einen und der anderen Maschine eintreten. Bei *Yull-Dallgo*'s Apparat, der doch durch Wochen im Betrieb war, bestätigte sich, obwohl die Maschinen doppelt so viel Mal angelassen und abgestellt werden müssen, als wenn mit nur einem Geräth gearbeitet wird, diese Annahme nicht. Maschine und Maschinisten arbeiteten mit den zwei Pfluggeräthen gerade so gleichmäfsig weiter, als man dies bei Verwendung nur eines Geräthes zu sehen gewohnt ist.

Der Gang der Arbeit bei Verwendung nur eines Pfluggeräthes, wo zwei Maschinisten, zwei Maschinistengehilfen und ein Pflugführer mitwirken, besteht in Folgendem. Der eine Maschinist, sagen wir der herübrige, läfst die Seiltrommel durch Stellung des Anlafshebels der Dampfmaschine langsam angehen, damit der schwache Zug am Seile dem drüben befindlichen Pflugführer und Gehilfen des Maschinisten die Einstellung des Balancepfluges erleichtere. Dann öffnet er das Einlafsventil ganz und das Geräth setzt sich mit voller Geschwindigkeit gegen seine Maschine zu in Bewegung. Mit dem Anlangen des Geräthes bei der Maschine wird der Betrieb der Seiltrommel sistirt und werden die Fahrräder in Bewegung gesetzt, damit die Maschine am Feldrande um die Pflugbreite vorrücke. Nun wird mit der Pfeife dem drübigen Maschinisten das Zeichen zum Anlassen seiner Seiltrommel gegeben. Die ganze Zeit von etwa 5 Minuten, während welcher das Pfluggeräth auf der Reise gegen die drübige Maschine begriffen ist, spielt die herübrige eine passive Rolle und treibt leerlaufend die Speisepumpe. Gar so anstrengend ist also die Arbeit nicht, weder für den Maschinisten noch für die Maschine. Wo dem Maschinisten Zeit bleibt, sich ab und zu sein Pfeifchen anstopfen zu können, kann von einer Ueberanstrengung wohl nicht die Rede sein.

Fig. 5 veranschaulicht eine Art des Zweimaschinensystemes mit zwei Geräthen, welches von *Fowler* in Anwendung gebracht wurde. Die Maschinen

Fig. 5.



haben zwei horizontale Seiltrommeln. Das eine Geräth *E* ist ein Balancepflug, das andere *G* hingegen ein Grubber, dazu bestimmt, dem Balancepfluge nachzuarbeiten, d. i. in dem von selbem gepflügten Boden zu wühlen. Bei dieser Anordnung geht der Balancepflug sowohl als der Grubber von Maschine zu Maschine. (Schlufs folgt.)

Vorschlag zum qualitativen und quantitativen Nachweis von Harzöl in Mineralschmieröl.

In den *Berichten der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie*, 1887 Bd. 9 S. 93 macht *L. Storch* bemerkenswerthe Mittheilungen über Nachweis und Bestimmung von Harzöl in Mineralschmierölen.

Gelegentlich seiner Untersuchungen über Chinovasäure machte *Liebermann*[1] die Beobachtung, dafs die Lösung dieser Säure in Essigsäureanhydrid mit etwas concentrirter Schwefelsäure versetzt eine schöne rothe Farbe annimmt. Dieselbe Reaction lieferten auch Brenzchinovasäure, Pimar- und Sylvinsäure. Letztere Beobachtung wurde durch Versuche von *Perrenoud*[2] gelegentlich der Untersuchung einiger Harzsäuren aus der Familie der Abietineen bestätigt. Unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs auch wiederholt destillirte oder mit wässerigem Alkali behandelte Harzöle kleine Mengen von Harzsäuren enthalten, stellte *Storch* diese *Liebermann*'sche Reaction auch mit Harzölen und zwar mit positivem Erfolge an.

Die Ergebnisse der neuesten Arbeit *Wallach*'s über Terpene[3] lassen auch die Möglichkeit zu, dafs die im Harzöl etwa vorhandenen Terpene an dieser Reaction betheiligt sind. Versetzt man 1 bis 2 Tropfen Harzöl mit etwa 1^{cc} Essigsäureanhydrid und gibt 1 Tropfen concentrirte Schwefelsäure hinzu, so entsteht sofort eine violettrothe Färbung, die nach kurzer Zeit verblafst und in ein schmutziges Braun übergeht. Will man Mineralöl auf Harzöl prüfen, so werden 1 bis 2^{cc} des zu untersuchenden Oeles mit ungefähr 1^{cc} Essigsäure geschüttelt, behufs besserer Lösung gelinde erwärmt, dann absitzen und erkalten gelassen. Die Essigsäureanhydridlösung wird abpippetirt und mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure versetzt, worauf, sobald Harzöl vorhanden ist, sofort die rothviolette Färbung auftritt.

Zur Nachweisung von Harzölen in *fetten Oelen* oder Fettgemengen läfst sich diese Reaction *nicht* benutzen, da es vegetabilische (Olivenöl) und thierische Fette (Wollschweifsfett) gibt, welche Cholesterin enthalten, das mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure gleichfalls eine Farbenreaction zeigt.

Storch geht nun zur Besprechung der bisher im Gebrauche stehenden Verfahren zur quantitativen Ausmittelung eines Harzölgehaltes in Mineralölen über, speciell der Methoden von *Jüngst* (1861 **161** 307), *Valenta* (1884 **253** 418), *Morawski und Demski* (1885 **258** 82), *Finkener* (*Mittheilungen aus der Königl. technischen Versuchsstation zu Berlin*, 1885 S. 169) und *Hager* (*Pharmaceutische Centralhalle* Bd. 27 S. 397), und

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1884 Bd. 17 S. 869.
[2] *Chemiker-Zeitung*, 1885 Bd. 9 S. 1597.
[3] *Liebig's Annalen*, 1887 Bd. 239 S. 1.

spricht die Ansicht aus, dafs diese Methoden theils an zu grofser Unsicherheit, theils an Complicirtheit leiden. Er greift deshalb auf die Methode der Alkoholextraction zurück und modificirt dieselbe dadurch, dafs der Mineralölgehalt, welcher in der nach der Extraction erhaltenen Alkohollösung vorhanden ist, ermittelt und in Rechnung gezogen wird.

Zunächst suchte *Storch* festzustellen, welche Extractionsmittel, aufser Alkohol, noch anwendbar sind, ob beim Verdampfen einer Harzöllösung Verlust an Harzöl eintritt und wie dieser eventuell zu verhindern, endlich wie grofs die Löslichkeit verschiedener Harzöle in verschiedenen angewandten Lösungsmitteln sei.

Von den gebräuchlichen Lösungsmitteln erwies sich aufser Weingeist noch Essigäther brauchbar. Sowohl absoluter Alkohol als auch getrockneter und von Alkohol befreiter Essigäther mischen sich sehr leicht mit Harzöl, ersterer in jedem Verhältnifs, letzterer schon in der Menge von 1 Th. Harzöl zu 0,5 Th. Essigäther. Die übrigen Lösungsmittel lösen zu viel Mineralöl und können deswegen für diese Methode nicht verwendet werden.

Beim Verdampfen von alkoholischen Lösungen von Harzöl in offenen Gefäfsen konnte thatsächlich ein nennenswerther Verlust constatirt werden. 3g,53 Harzöl hinterliefsen beim Verdampfen seiner alkoholischen Lösung in einer offenen Schale auf sehr gelinde siedendem Wasserbade 3g,027; es hat daher ein Verlust von 14,2 Proc. stattgefunden. Beim Verdampfen in einem Becherglase ist die Menge des mit den Alkoholdämpfen verflüchtigten Harzöles eine geringe, bei Anwendung eines kleinen *Erlenmeyer*'schen Kölbchens ist sie kaum merklich.

Bei der Feststellung der Löslichkeit des Harzöles wurden möglichst jene Verhältnisse eingehalten, wie sie bei der Ausführung der Bestimmung berücksichtigt wurden. Gewogene Mengen von Harzöl wurden in einem verstöpselten Kölbchen mit Alkohol bei einer Temperatur von 17 bis 20° unter Umschütteln digerirt, bis völlige Lösung eintrat. Der Alkohol wurde nach und nach aus einer Bürette einfliefsen gelassen. Die Harzöle stammten von der Firma *J. Fillén* in Karolinenthal.

Dabei ergab sich, dafs 100 Th. Alkohol von 90 Vol.-Proc. (spec. Gew. 0,83) 2,6 bis 4,0 Th. Harzöl, 100 Th. Alkohol von 96 Vol.-Proc. 11,3 bis 16,2 Th. Harzöl aufzunehmen vermögen. Mit Rücksicht auf die geringere Löslichkeit in Alkohol von 90 Proc., von dem man daher bedeutende Mengen in Anwendung bringen müfste, wurden die Versuche mit käuflichem 96proc. Alkohol und aufserdem noch mit an Alkohol und Wasser freiem Essigäther gemacht, welch letzterer sich, wie oben angegeben, mit Harzöl sehr leicht mischt.

Man verfährt nun folgendermafsen: Eine bestimmte Menge (etwa 10 bis 15g) des zu untersuchenden Schmieröles, das nach erfolgter Prüfung frei von fetten Oelen ist, aber die oben angegebene *Liebermann*'sche Reaction zeigt, somit Harzöl enthält, wird mit etwa der 5fachen Menge Alkohol von 96 Vol.-Proc. in einem Kölbchen über-

gossen, auf dem Wasserbade ganz gelinde erwärmt und geschüttelt und dann auf Zimmertemperatur abgekühlt. Die 5fache Menge Alkohol würde, wenn man annimmt, dafs die Löslichkeit gewisser Harzölsorten noch geringer ist, als die bei diesen Versuchen geringst gefundene, also z. B. 10, selbst bei einem Gemisch mit 50 Proc. Harzöl, was wohl zu den Seltenheiten zählt, hinreichen, um alles Harzöl zu lösen. Dann wird der Alkohol aus dem Kolben in einen tarirten kleinen, etwa 7cm hohen, *Erlenmeyer*'schen Kolben gebracht, das im ersten Kolben zurückbleibende Mineralöl mit einigen wenigen Cubikcentimetern von 90proc. Alkohol umgeschwenkt (nicht geschüttelt) diese in das zweite Kölbchen gebracht und nun auf einem schwach siedenden Wasserbade erwärmt, wobei man das Gefäfs mit einem abgesprengten Becherglase umgibt, um allzustarke Condensation an den Gefäfswänden zu vermeiden. Man erwärmt so lange, bis der im Kölbchen zurückbleibende Rückstand blasenfrei ist. Nun wägt man das Gefäfs nach dem Erkalten (Gewicht des Rückstandes *A*) und übergiefst mit so viel Alkohol von 96 Vol.-Proc. als zur Lösung des Rückstandes unter der Voraussetzung, dafs derselbe ganz aus Harzöl besteht, nöthig wäre, also mit dem 10fachen Gewichte. Man verfährt nun mit dieser Lösung in gleicher Weise wie das erste Mal und erhält einen Verdampfungsrückstand (*B*), der nur noch sehr geringe Mengen von Mineralöl enthält. Er liefert, auf Procente der ursprünglichen Substanz berechnet, noch etwas zu hohe Werthe.

Berücksichtigt man, dafs die Differenz in den angewendeten Alkoholmengen bei den Operationen *A* und *B* nöthig war, um die durch die Differenz *A* — *B* angegebene, bei der Operation *B* zurückgebliebene Mineralölmenge in Lösung zu bringen, so kann daraus jene Mineralölmenge berechnet werden, die in dem bei der Operation *B* benutzten Alkoholquantum gelöst war. Zieht man diese Menge von dem Gewichte *B* ab, so erhält man ein corrigirtes Gewicht *B*, das nun aber mit Rücksicht auf die auftretenden Fehler einen geringeren Procentgehalt liefern wird, als der Wahrheit entspricht. Der wahre Werth liegt zwischen dem gefundenen und dem corrigirten Werthe von *B*.

Es sei hier folgender Versuch als Beispiel angeführt: 1ɡ,1915 eines Harzöl haltenden Mineralschmieröls wurden mit 50ɡ Alkohol von 96 Vol.-Proc. behandelt.

Beim Verdampfen der alkoholischen Lösung hinterblieben 1ɡ,5136 = 13,5 Proc. (*A*). Darauf wurde der Rückstand mit 15ɡ,5 Alkohol digerirt, die abgegossene Lösung verdampft, es hinterblieben 1ɡ,1548 = 10,32 Proc. (*B*).

Es lösten daher

50ɡ	Alkohol	1ɡ,5136	oder	100	lösten	3,03
15ɡ,5	„	1ɡ,1548	„	100	„	7,45
34ɡ,5	Alkohol	0ɡ,3588	Mineralöl	oder 100	lösten	1,04

die 15ɡ,5 Alkohol lösten 0ɡ,1612 Mineralöl, die von *B* in Abzug zu bringen sind.

Daraus ergibt sich für *B*.-corr. = 8,9 Proc.

Es liegt also der Procentgehalt des Gemisches an Harzöl zwischen 8,9 und 10,32 Proc., während er thatsächlich 10 Proc. betrug.

Sollte, was ziemlich unwahrscheinlich ist, ein Harzöl beigemischt sein, das eine geringere Löslichkeit in Alkohol zeigte, so würde sich dies beim Versuche bemerkbar machen, indem in diesem Falle, da zu wenig Alkohol benutzt worden ist, der Gehalt des Alkohols an Gemisch von Harz- und Mineralöl ein constanter bliebe, statt rasch zu steigen, wie es der angeführte Versuch zeigt. (Bei der Operation *A*: 3,03 Proc., bei *B*: 7,45.)

Man müfste die ganzen Operationen unter der Annahme einer geringeren Löslichkeit des Harzöles in Alkohol (z. B. 5 Proc.) wiederholen.

Die Anwendung des Essigäthers gestattet eine ebensolche Arbeit, nur sind die Grenzen, mit Rücksicht auf eine höhere Löslichkeit des Mineralöls in diesem Lösungsmittel (etwa 2,3 Proc. für das verwendete Mineralöl) etwas weitere als bei der Anwendung von Alkohol.

Wie man sieht, kommt die Herkunft des Mineralöles nicht in Betracht, da dessen Löslichkeit von Fall zu Fall ermittelt wird. Auch die von *Morawski und Demski* beobachtete erhöhte Löslichkeit von Mineralöl bei Gegenwart von Harzöl (bei dem von ihnen verwendeten Aceton) spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.

Neuerungen und Fortschritte in der Gasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 327.)

Ueber Theervergasung. W. Bäcker in Budweis (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1887 Bd. 30 S. 910) macht Angaben über Versuche betreffs Vergasung von Theer. 100^{k} Theer mit 100^{k} Koksmehl gemischt sollen 50 bis 60^{cbm} Gas von etwa 30 Kerzen Lichtstärke gegeben haben und aufserdem 120 bis 125^{k} Koks bester Qualität. Beim Mischen von 100^{k} Theer mit 100^{k} Kalkhydrat erhielt *Bäcker* angeblich 100^{cbm} Gas von 30 Kerzen Lichtstärke, als Rückstand kohlensauren Kalk mit Koks. Dieser Rückstand soll auch verwerthet werden können durch Ausbrennen und Regeneration mit Wasserdampf. Es läfst sich also annehmen, dafs aus 100^{k} Theer 50^{cbm} Gas und 20 bis 25^{k} Koks entstehen: in Folge des Kokszusatzes vermehrt sich der Koksgewinn auf 120^{k}. Der Kalkzusatz soll den Gasgewinn von 50^{cbm} auf 100 vermehren. Nach *Bäcker* verbindet sich bei Kokszusatz der Kohlenstoff des Koks mit dem Wasserstoff des Theeres, bei Kalkzusatz umgekehrt der Kohlenstoff des Theeres mit dem Wasserstoff des Kalkes (eine bedenkliche chemische Spekulation. D. Ref.). Nach Angabe des Verfassers ist es nicht mehr zeitgemäfs, die Retortenöfen mit Theer zu heizen, weil ein Gas von minderer Leuchtkraft aus der Kohle producirt wird, und das Material, welches ein intensiv leuchtendes Gas geben soll, zur Feuerung verwendet wird; eher wäre es zu erwarten, dafs die Oefen mit Kohlengas

geheizt und Theergas damit erzeugt würde. *Bäcker* bezeichnet das bisher aus der Kohle gewonnene Gas nur als Abfall, während der eigentliche Leuchtstoff noch im Theer und dem Koks stecken soll. Die früheren Versuche, Theer zu vergasen, sollen aus dem Grunde nicht gelungen sein, weil nicht anzunehmen, dafs sich die Theerdämpfe mit den Stücken von glühendem Koks, über welche sie geleitet werden, verbinden. Diese Verbindung könne nur stattfinden, wenn die Zusatzmaterialien fein gemahlen und mit dem Theer innig gemischt sind.

Wir haben schon früher darauf hingewiesen (vgl. *Krämer* 1887 266 328), dafs ein normal gewonnener Theer kein gutes Gas mehr geben könne, weil die brauchbaren, lichtgebenden Bestandtheile eben schon im Gas geblieben sind. In Budweis mag es aber wohl der Fall sein, dafs der Theer noch leuchtkräftiges Gas gibt: das producirte Gas wird dafür um so schlechter sein.

A. Grebel in Guise (*Journal des usines à Gaz*, 1887 Bd. 11 S. 343) stellte genaue Versuche an über Theervergasung in verschiedenen Mischungen des Theeres mit Koks und Sägespänen. Die Mischungen waren:

1) Theer 100k
4hl,74 Sägespäne 100k
Kalk 20k
Gesammt . . 220k

Diese 220k wurden in 13 Retorten vergast, auf die Retorte etwa 17k.

2) Theer 100k
5hl Koksstaub 250k
350k.

Davon trafen auf die Retorte etwa 27k.

Die Destillation ging, wie später gezeigt wird, genügend rasch vor sich. Die Steigrohre wurden bei beiden Destillationsversuchen nicht verstopft, die Absätze von Theerpech und Naphtalin waren bedeutend geringer als bei der Vergasung von 120k Kohlen. Die erhaltene Gasmenge wurde viertelstündlich notirt, ebenso viertelstündlich die Leuchtkraft gemessen; die Leitung hierzu ging vom Ausgang der Reiniger aus. Folgende Tabelle enthält die viertelstündliche Production, sowie die Mengen Gas, welche nothwendig sind, um im französischen (*Bengel*) Normal-Argandbrenner 1 Kerze Leuchtkraft zu erzeugen.

Zeit nach Beginn der Vergasung	Production		Leuchtkraft		
	Mischung I	Mischung II	Mischung I	Mischung II	
1/4 Stunde	19	3	30	33	
1/2 „	21	10	47	33	
3/4 „	16	5	49	29	
1 „	11	2	49	27	
1 1/4 „	6	1	42	31	
1 1/2 „	2	1	42	31	
1 3/4 „	1	1	43	31	
Gesammt-Production .	76cbm	21cbm	—	—	
Leuchtkraft im Mittel	—	—	42,9	31,4	Liter Gas pro Stundenkerze

Daraus ergibt sich, dafs die 100k Theer 21cbm Gas geliefert hatten, während die 100k Sägespäne von den 76cbm der ersten Mischung 55cbm producirten. Die zur Herstellung von 1 Kerze Leuchtkraft in der Stunde nothwendige Gasmenge beträgt bei Kohlengas 10l,4; hier dagegen 42l,9 bei Mischung I und 31l,4 bei Mischung II. Demnach ist die Leuchtkraft kaum 25 Proc. bezieh. 33 Proc. des Kohlengases.

Weitere Versuche über die *Theervergasung* wurden nach dem *Journal des usines à gaz*, 1887 Bd. 11 S. 318 in einem Gaswerk in der Nähe von Paris ausgeführt.

1. Versuch. Zum Versuch dienten 5 runde Retorten in gutem Zustand. Die Ladung betrug 400k, pro Retorte 80k, und war zusammengesetzt aus

Kohle aus Marles von guter Beschaffenheit . . .		375k
Gemisch aus . .	13k,36 Theer	
	9k,0 Sägespäne	25k
	2k,64 Kalk	
		400k

Das Laden geschah mittels der Lademulde. Die Dauer der Destillation war 5 Stunden 10 Minuten. Die Gasausbeute betrug 128cbm. Die Leuchtkraft, am *Jouanne*'schen Apparat gemessen, wurde 45 Minuten nach Beginn des Versuches zu 130mm Flammenhöhe = 1,23 Carcel gemessen, 3 Stunden 5 Minuten nach Beginn zu 100mm = 0,95 Carcel.

Die mittlere Gasausbeute aus der Kohle von Marles wurde in diesem Gaswerk zu 31cbm pro 100k gefunden, für die Sägespäne 23cbm,1. Demnach berechnet sich:

Für 375k Kohle	116cbm,250 Gas
„ 9k Sägespäne	2cbm,079 „
Der Rest für 13k,36 Theer	9cbm,671 „
	128cbm Gas

und die Gasausbeute aus dem Theer zu 72cbm,38 pro 100k.

2. Versuch. Wie vorher wurde geladen eine Mischung von

Kohle aus Marles		125k
Kohle aus Ferfay		250k
Gemisch aus . .	13k,36 Theer	
	9k,6 Sägespäne	25k
	2k,64 Kalk	
		400k.

Die nachstehende Gasausbeute für Sägespäne ist zweifellos zu gering: denn dieselben enthalten, abgesehen von der Feuchtigkeit, nach der chemischen Formel der Cellulose 72 G.-Th. Kohlenstoff auf 80 Sauerstoff und 10 Wasserstoff. 100k enthalten demnach 44k,44 Kohlenstoff, 6k,17 Wasserstoff und 49k,38 Sauerstoff. Das Gewicht des Cubikmeters Wasserstoff zu 90g angenommen, würden 100k Sägespäne von diesem Gas allein 68cbm Gas liefern. Es ist diese Rechnung zwar nur eine theoretische, doch sticht die Zahl 68cbm gar zu sehr von der angegebenen 23cbm,1 ab; aufserdem ist bei ersterer das entstehende Volumen Kohlensäure noch gar nicht berücksichtigt. Die Gasausbeute aus dem Theer wird hierdurch sehr in die Höhe getrieben.

Der zur Vergasung beigemischte Theer wird sicherlich nicht ganz zerlegt, sondern findet sich etwa zur Hälfte wieder in den Kühlapparaten. Derselbe ist seiner leichter flüchtigen Bestandtheile beraubt und ohne jeden Werth.

Die Destillationsdauer war diesmal $4^3/_4$ Stunden. Viertelstündlich wurde die Gasproduction und die Leuchtkraft, letztere mittels des *Jouanne*'schen Apparates in Millimeter Flammenhöhe, abgelesen und folgende Zahlen erhalten:

Viertelstunden nach Beginn des Versuches	Gasproduction cbm	Leuchtkraft mm				
1	11	—				
2	8	—				
3	8	135	= 1,28	Carcel	= 12,5	Vereinskerzen
4	7	130	= 1,23	„	= 12,1	„
5	8	120	= 1,14	„	= 11,2	„
6	6	117				
7	7	115				
8	7	113	= 1,07	„	= 10,5	„
9	7	110				
10	6	110				
11	6	105,5	= 1,00	„	= 9,8	„
12	7	105,5				
13	6	105,5				
14	6	100	= 0,95	„	= 9,3	„
15	5	95	= 0,90	„	= 8,8	„
16	5	95				
17	4	95				
18	4	95				
19	4	95				
	122cbm					

Die Kohle von Marles gibt 30cbm, von Ferfay 29cbm Gas pro 100k. Danach berechnet sich

für	125k	Marles-Kohle	38cbm,750 Gas
„	250k	Ferfay-Kohle	72cbm,500 „
„	9k	Sägespäne	2cbm,079 „
„	13k,36	Theer, der Rest	8cbm,671 „
			123cbm Gas

und eine Gasausbeute von 64cbm,90 pro 100k Theer.

Bei diesen Versuchen wurden etwa 3,5 Proc. an Theer zur Kohle beigemischt und diese Zahl für praktisch befunden; nachdem die verwendeten Kohlen aber 4 bis 5 Proc. Theer liefern, wird das producirte Theerquantum gar nicht voll verbraucht.

Es wäre von Interesse zu wissen, ob bei der Theervergasung nicht unangenehme Störungen, wie z. B. Naphtalinverstopfungen, vermehrter Rufsabsatz in den Steigrohren u. dgl., beobachtet werden.

Das *Journal of the Franklin Institute* bringt einige Versuche mit der *Albo-Carbonlampe* von *Kitson und Co.*, sowie mit dem *Siemens-Lungren-Regenerativbrenner*, welche wir kurz wiedergeben:

1) Albo-Carbonlampe von *Kitson und Co.*

Gasverbrauch pro Stunde	135,5	139,8l
Leuchtkraft in Kerzen (9 Kerzen = 1 Carcel)	29,7	41,10
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter carburirtes Gas	219	294
Naphtalinverbrauch pro 100cbm Gas		4,61k
Leuchtkraft des angewendeten Gases im 140l (5 Cubikfufs) Brenner		17,25 Kerzen
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter des angewendeten Gases		123 „

Die Carburation des Gases mittels Naphtalin vergröfserte hier die Leuchtkraft desselben auf das Doppelte bis $2^1/_2$ fache.

2) *Siemens-Lungren*-Regenerativbrenner.

Die angewendeten Modelle waren a) ein aufrecht stehender Brenner, dem *Siemens*-Brenner ähnlich, ferner b) ein Brenner mit nach abwärts gerichteter Flamme.

a) *Siemens*-Brenner mit aufrechter Flamme, in horizontaler Richtung gemessen.

Leuchtkraft des angewendeten Gases . . 17,71 Kerzen bei 140l
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter Gas . 125 „ „ „

Drei Versuche ergaben:

Gasverbrauch pro Stunde . .	1445	1445	1355l
Leuchtkraft in Kerzen . . .	364,65	463,11	396,52
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter Gas	252	320	292

b) Brenner mit umgekehrter Flamme.

α) In horizontaler Richtung:

Gasverbrauch pro Stunde . .	464	504	487l
Leuchtkraft in Kerzen . . .	124,71	155,84	157,62
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter Gas	269	309	323

Unter 45°:

Gasverbrauch pro Stunde . .	457	471	486l
Leuchtkraft in Kerzen . . .	197,16	231,78	230,64
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter Gas	431	492	474

β) Senkrecht abwärts:

Gasverbrauch pro Stunde 452l
Leuchtkraft in Kerzen 223,86
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter Gas 495

Das zu den Lichtmessungen am umgekehrten Brenner verwendete Stadtgas hatte eine

Leuchtkraft bei 140l Consum von . . . . . 18,60 Kerzen
Kerzenleuchtkraft pro Cubikmeter Gas . . . . 133 „

Ueber den Gebrauch des Kalkes bei der Vergasung von Kohle. Ueber die Wirksamkeit des *Cooper*-Prozesses, des Zusatzes von Kalk zur Kohle bei der Gasfabrikation behufs Bindung des Schwefels und vermehrter Entwickelung von Ammoniak sind die Meinungen sehr getheilt. *Spice*[1] stellte eine grofse Reihe von amerikanischen und englischen Versuchen zusammen und es ist überraschend, neben *Zunehmen* des Ammoniaks um 100 Proc. auch *Abnehmen* bis zu 7 Proc. durch das Kalken angegeben zu finden. Schon von *Schilling* sind Versuche über den Einfluss des Kalkens auf die bei uns üblichen Kohlensorten angestellt; er fand für die verschiedenen Kohlen sehr verschiedene Resultate, nämlich bei der untersuchten schlesischen und böhmischen Kohle, sowie bei der böhmischen Plattelkohle und Falkenauer Braunkohle fast keine Zunahme an Ammoniak, dagegen ergab die westfälische und Saarkohle etwa 11 Proc. mehr Ammoniak, die englische Kohle 31 Proc., die sächsische 84 Proc.

Walton Clark versuchte (nach einem im *Amerikanischen Gasfachmänner-Verein* gehaltenen Vortrag) das Kalken der Kohle im Grofsen; die Proben wurden in der Gasanstalt zu Jefferson City mit englischer Kohle angestellt. Das Gas ging durch die in einer kleineren Fabrik üblichen

[1] Mr. *Spice*, *A treatise on the purification of coal gas*, London 1884.

Apparate, nämlich von der Vorlage durch einen 19m,5 langen Kühler, aus U-förmigen Rohren zusammengesetzt, letztere von 200mm Weite, gelangt zum Exhaustor; dann folgt ein *Pelouze-Audouin*-Apparat, ein vertikaler Luftkühler und ein 6m hoher Koksscrubber. Eine Gruppe von 4 Reinigern zu 3qm,25 dient, mit *Laming*'scher Masse gefüllt, zur Entfernung des Schwefelwasserstoffes aus dem Gase. Der Theer und das Gaswasser liefen zusammen in die Theergrube und wurden dann getrennt; der angewandte Kalk wurde mit dem gleichen Gewicht Wasser gelöscht und nach dem Erkalten auf die Kohlen geschüttet; beim Mischen wurde noch dasselbe Volumen Wasser wie zuerst zugegeben. Auf diese Art trat keinerlei Verlust an Kalk ein; durch das Lagern vor den Oefen kamen die gekalkten Kohlen oft schon ganz getrocknet zum Laden. Der Versuch dauerte 25 Tage: in den ersten 12 Tagen wurde die Kohle kleiner als sonst üblich geschlagen, dann wurde die frühere Gröfse der Stücke wieder eingeführt. In Betreff der Ammoniakausbeute wurden die besten Resultate bei stark zerkleinerten Kohlen erhalten. Das angewandte Kalkquantum betrug anfangs 3 Proc. der angewandten Kohle, bald aber wurde 2,7 Proc. als genügend befunden. Diese Menge Calciumoxydhydrat reicht hin, um die 1,13 Proc. Schwefel in der Kohle in Sulfid umzuwandeln.

Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Aus 1000k Kohle ohne Kalkzusatz wurden 2k,36 Ammoniak erhalten, entsprechend 9k,13 reinem schwefelsaurem Ammoniak oder 9k,75 der gewöhnlichen Handelswaare.

1000k gekalkte Kohle ergaben 3k,30 Ammoniak, entsprechend 12k,79 schwefelsaurem Ammoniak; somit eine Zunahme von 3k,66 schwefelsaurem Ammoniak. Die Ammoniakausbeute wurde um 39,8 Proc. vermehrt.

100cbm Gas enthielten am Eingang der Koksscrubber:

bei ungekalkter Kohle	887g	Schwefelwasserstoff
bei gekalkter Kohle.	567	„

am Ausgang der Koksscrubber:

bei ungekalkter Kohle	656g	Schwefelwasserstoff
bei gekalkter Kohle	377	„

somit an letzterer Stelle eine Abnahme des Schwefelgehaltes um 309g SH_2, d. i. 47 Proc. Es ist dies eine wesentliche Erleichterung für die Reinigungsmasse, welche ungefähr im selben Verhältnifs länger ausdauert.

Der Kohlensäuregehalt ergab sich in 100cbm Gas am Ausgang der Koksscrubber:

bei ungekalkter Kohle	2943g	Kohlensäure
bei gekalkter Kohle	2340	„
somit eine Abnahme um	603g = 20 Proc.	

Die Gesammtmenge Schwefel im Stadtgas war bei ungekalkter Kohle 35g in 100cbm, bei Kalkzusatz dagegen 15g, hatte also um 57 Proc. abgenommen, der Gehalt an Kohlensäure um 22 Proc.

Zwei Proben Theerpech aus den Kühlern enthielten keinen Kalk. Der von der gekalkten Kohle stammende Koks enthielt zahlreiche kleine weifse Punkte von 0,5 bis 6mm Durchmesser, wechselnd, mit einem weifslichen Ring von 25mm und mehr Durchmesser.

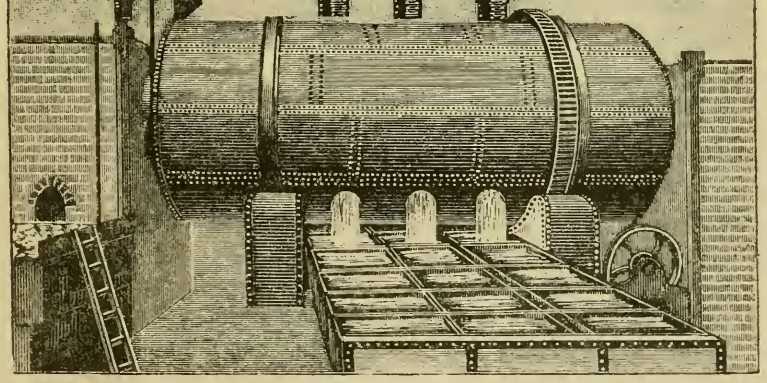
Ein Reinigerkasten reinigte während der Probezeit um etwa 50 Proc.

mehr Gas als sonst. Aber drei Tage nach dem Beginn des Versuches beklagten sich die Ofenheizer über eine Vermehrung der angeschmolzenen Schlacken am Rost der Oefen. Sie brechen zwar leichter ab als sonst beim Abstofsen, die Arbeit ihrer Entfernung war weniger mühsam, aber die Ansätze waren viel zahlreicher als früher. Der Rost mufste vor jedem Aufschütten von Heizmaterial gereinigt werden.

Aufser den genannten Beobachtungen, *Vermehrung des Ammoniaks, Verringerung des Schwefels und der Kohlensäure* im Gas, stellt *Walton Clark* fest, *dafs weder die Leuchtkraft noch die Gasausbeute sich irgendwie verändert hatte.* Auch in der Heizkraft des Koks war irgend eine Veränderung nicht zu bemerken. (Nach *Journal des usines à gaz*, 1887 Bd. 11 S. 101.) *W. Leybold.*

Ein neuer Riesendrehofen zur Herstellung von Rohsoda.

Nach Mittheilungen von *W. Smith* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6*S. 416 ist von der *Widnes Alkali Company* in Widnes ein Riesendrehofen gebaut worden, welcher aufsen $9^m,14 \times 3^m,81$ und inwendig $8^m,68 \times 3^m,49$ mifst. Zur Ausfütterung eines Ofens von solch riesigen Dimensionen mufsten 16000 feuerfeste Backsteine, von denen je 1000 Stück etwa 4^t wogen, und 120 Thonblöcke von je 63^k Gewicht benutzt werden. In einer Woche von 7 Arbeitstagen werden in dem Ofen etwa 48 Beschickungen, bestehend aus je $8^t,7$ Sulfat, $9^t,6$



Kalkstein, $4^t,8$ Kohle verarbeitet. In diesem Ofen können also in einer Woche etwa 410^t Sulfat, welche einer Production von etwa 244^t Aetznatron von 60 Proc. Na_2O entsprechen, zersetzt werden. Der Brennmaterialverbrauch beträgt 200^t in der Woche oder etwa $0^t,5$ für 1^t Sulfat. Dabei wird aber noch genügend Lauge von 13 auf 29^0 B.

verdampft, um drei Aetznatronkessel zu speisen. *W. Smith* glaubt, dafs man namentlich zur Einführung eines solch grofsen Apparates geschritten sei, um Ersparnisse an Brennmaterial, Handarbeit, sowie an Bau-, Reparatur und Betriebskosten zu erzielen. Uebrigens ist die erwähnte Firma nicht sogleich von den gewöhnlichen Oefen, welche blofs etwa $5^m,6$ lang und $3^m,8$ breit sind und bei einem Verbrauch von etwa $0^t,65$ Kohle auf 1^t Sulfat täglich etwa 18^t Sulfat zersetzen, zum Bau eines solchen Riesenofens übergegangen. Schon im J. 1884 wurde in der gleichen Fabrik ein etwa $8^m,2$ langer Drehofen in Betrieb gesetzt.

Die Feuerung an dem neuen Ofen ist begreiflicherweise bedeutend gröfser als bei gewöhnlichen Revolveröfen und ist so eingerichtet, dafs die Kohle durch vier Feuerthüren eingegeben werden kann.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei; von C. J. Lintner.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 265 S. 269.)

I. Wasser, Gerste, Malz, Hopfen.

Brunnenwasser mit Sarcina in Zoogleen fand *O. Reinke* in der hölzernen Wasserreserve einer Brauerei. Selbst das frisch gepumpte Brunnenwasser, welches 59^g Gesammtrückstand, Ammoniak, Salpetersäure und viel organische Stoffe enthielt, im Uebrigen aber klar war, zeigte leichte, weifse, schleimige Flimmerchen, die sich als Zoogleen von Sarcina erwiesen (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 551).

Stärke- und Stickstoffbestimmungen böhmischer und mährischer Gersten aus den Jahren 1884, 1885, 1886 von *J. Hanamann* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1887 Bd. 10 S. 203). Aus 64 untersuchten Gersten hat sich ein mittlerer Stärkegehalt von 67,09 Proc. und ein mittlerer Proteïngehalt von 10,86 Proc. ergeben. Nach *Aubry* (*Vierteljahrsschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genufsmittel*, 1887 Bd. 2 S. 278) dürfte dadurch der Beweis geliefert sein, dafs entgegen der gewöhnlichen Annahme böhmische und mährische Gerste nicht durchweg sehr niedrige Proteïngehalte aufweisen. Unter den untersuchten Gersten findet sich ein höchster Proteïngehalt von 17,5 Proc. und ein niedrigster von 8,0 Proc.

Die Athmung des Malzes auf der Tenne von *F. Schütt* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 673). Verfasser sucht durch eine gründliche Untersuchung festzustellen, wie viel Kohlensäure von einem bestimmten Quantum keimenden Malzes von Tag zu Tag entwickelt wird, um so Einblick zu bekommen in den Verlauf der Kohlensäureentwickelung; andererseits sucht er zu ermitteln, wie grofs die Verluste an Stärkemehl durch die Oxydation des letzteren zu Kohlensäure sich gestalten. Fragen, welche wissenschaftlich wie praktisch von gleicher

Bedeutung sind. Zur Ausführung der Versuche diente ein Apparat, der aus folgenden Theilen bestand:

1) Aus einer Waschflasche mit starker Kalilauge zur Befreiung der eintretenden Luft von Kohlensäure.

2) Einer Waschflasche mit destillirtem Wasser.

3) Einem cylindrischen Glasgefäfs zur Aufnahme von etwa 100g keimenden Malzes, aufsen von Wasser mit bestimmter Temperatur umgeben. Ein Rohr führte die frische Luft bis auf den Boden unter das Malz, während ein anderes die Luft über dem Malze wegnahm.

4) Die mit Kohlensäure und Wasserdampf beladene Luft gab ihr Wasser in einem Chlorcalciumrohr und die Kohlensäure in einem *Geifsler*schen Kaliapparat ab.

5) Es folgte noch ein Druckregulator, der es ermöglichte in jeder Minute ein ganz bestimmtes Quantum Luft durch das ganze System von Gefäfsen der am Ende desselben befindlichen Wasserluftpumpe zuzuführen.

Bei jedem Versuche wurde das angewendete Malz seinem Gewicht und seinem Wassergehalt nach bestimmt. Vor dem Einschalten des Kaliapparates wurde der Versuch genau in der beabsichtigten Weise mindestens $^1/_2$ Stunde hindurch im Gange erhalten und nach dem Einschalten meist 1 Stunde hindurch fortgeführt. Die Stärke des Luftstromes wurde so regulirt, dafs im Keimgefäfs die Luft nicht über 0,5 Proc. Kohlensäure enthielt.

Die folgende Tabelle I enthält die auf 100g Malztrockensubstanz berechneten, bei einer Temperatur von 17,5° im Verlaufe einer Stunde entwickelten Kohlensäuremengen in Milligramm:

Tabelle I.

Alter in Tagen . .	1.	2	3	4	5	6	7	8	9
Entwickelte Kohlensäure in Milligramm	25,6	47,3	79,5	82,0	76,7	69,2	64,8	59,6	54,0

Daraus ersieht man, dafs die Kohlensäurebildung in den ersten 3 Tagen rasch zunimmt, zwischen dem 3. und 5. Tag ihr Maximum erreicht, dann aber verhältnifsmäfsig langsam bis zum 9. Tag heruntergeht.

So würde sich ein Malz verhalten, welches constant bei 17,5° keimen und stets ausreichend mit Luft versorgt würde. Das ist jedoch auf der Tenne nicht der Fall und um jene im Kleinen erhaltenen Zahlen auf dieselbe anwenden zu können, mufste vorher die Einwirkung von Wärme, Licht und überschüssiger Kohlensäure auf das keimende Malz untersucht werden.

A) Die Versuche des Verfassers ergaben, dafs das schwache Licht auf der Tenne keinen nennenswerthen Einflufs auf die Keimung des Malzes auszuüben vermag.

B) Zu den Versuchen wurde 3 bis 5 Tage altes Malz verwendet. Setzt man die von einer solchen Malzprobe bei 17,5° entwickelte Kohlen-

säuremenge gleich 100, so geben die übrigen Kohlensäurezahlen die entsprechenden in derselben Zeit erhaltenen Mengen bei den anderen Temperaturen.

Tabelle II.

Malztemperatur . . .	12,5°	13,7°	15°	16,2°	17,5°	18,7°	20°
Kohlensäure	72,2	78,3	84,5	92,5	100	105,8	109,5

Wir erkennen eine ziemlich regelmäfsige Abnahme der Athmungsthätigkeit mit der Temperatur. Das Optimum der Keimthätigkeit liegt für Gerste zwischen 20 und 21,2°.

C) In der folgenden Tabelle sind die Kohlensäuremengen aufgeführt, welche bei steigendem Kohlensäuregehalt der Luft aus 3 bis 5tägigem Malze erhalten wurden, indem wieder mit 100 diejenige Menge bezeichnet wurde, welche von der jedesmal verwendeten Probe in nahezu kohlensäurefreier Luft in einer bestimmten Zeit bei 17,5° entwickelt wurden.

Tabelle III.

Kohlensäure der Luft in Procenten, unter	0,5	1,5	2	2,5	3	4	5	10
Entwickelte Kohlensäure .	100	98	91,7	83,4	73,1	65,0	58,2	57,5

Hieraus ist ersichtlich, wie das Malz gegen einen Kohlensäuregehalt von $1^1/_2$ Vol.-Proc. fast unempfindlich ist, wie dann der störende Einfluſs wächst und bei 4 Proc. die entwickelte Kohlensäure auf weniger als $^2/_3$ ihres Werthes herabgedrückt ist. Von da ab sinkt dieselbe jedoch auffallend wenig, trotzdem der Kohlensäuregehalt der Luft auf 10 Proc. gesteigert wurde.

Bei einem ergänzenden Versuche, welchen der Verfasser anstellte, um zu ermitteln, wie weit Malz überhaupt im Stande ist, der Luft Sauerstoff zu entziehen und in Kohlensäure umzuwandeln, wurde gefunden, nach

$1^1/_2$	st.	Stehen	des	Malzes	mit	einer	abgeschlossenen	Luftmenge	16	Vol.-Proc.	Kohlens.
3	„	„	„	„	„	„	„	„	25	„	„
6	„	„	„	„	„	„	„	„	28	„	„
36	„	„	„	„	„	„	„	„	35	„	„

Zur Erklärung der letzten hohen Kohlensäurezahlen muſs man annehmen, daſs die Pflanzenzelle des Malzes auch bei Abschluſs von Sauerstoff Kohlensäure zu entwickeln vermag, entsprechend dem Vorgange bei der alkoholischen Gährung. Diese Gährung findet beim Malze, wie die Tabelle III andeutet, schon statt, noch bevor der Sauerstoff völlig entfernt ist.

Was nun den schädlichen Einfluſs der Kohlensäure für das Wachsthum des Malzes auf der Tenne betrifft, so kann man wohl annehmen, daſs eine Ansammlung bis zu 2 Proc. keinen Falls schädigend wirken wird, daſs wohl aber bei 3 Proc. die Entwickelung des Malzes leiden kann. In der pneumatischen Mälzerei wird diese Höhe bei regelrechtem Betriebe nie erreicht, auf einer richtig bedienten Tenne jedoch kann nach des Verfassers Erhebungen der Gehalt der Malzluft an Kohlen-

säure 3 Proc. an den ersten 3 Tagen noch übersteigen. Man hat bei der Tennenmälzerei kein Mittel, um jene Kohlensäureansammlung zu verhindern. Uebrigens ist die hiervon in den ersten 3 Tagen drohende Gefahr keine grofse, da, wie aus den obigen und den nachfolgenden Tabellen zu sehen ist, die Athmung und damit die Lebensfähigkeit des Malzes in dieser Zeit noch eine schwache ist im Vergleich zu den folgenden Tagen.

Sehr interessant ist die folgende Tabelle IV., in welcher der Verfasser die im Kleinen gewonnenen Resultate auf die Malztenne überträgt. Bei Berechnung der Tabelle wurde die nach den Versuchen des Verfassers zulässige Annahme gemacht, dafs sich Malz jeden Alters gleich gegen Temperatur und Kohlensäuregehalt der Luft verhält, ferner wurde berücksichtigt, dafs die ursprünglich vorhandene Malztrockensubstanz mit jedem Tage kleiner wurde und dementsprechend auch die Kohlensäuremenge zu reduciren sei. Sämmtliche Zahlen beziehen sich auf 100^{k} auf die Tenne gebrachte Malztrockensubstanz.

Tabelle IV.

Alter des Malzes in Tagen	Malztemperatur	Kohlensäure in der Malzluft Proc.	Entwickelte Kohlensäure k	Entwickelte Kohlensäure l	Verathmete Stärke	Verathmeter Kohlenstoff	Gebildetes Wasser
1	12,5°	3	0,333	169	0,205	0,091	0,114
2	12,5°	3	0,613	312	0,376	0,167	0,209
3	13,7°	3	1,110	565	0,685	0,305	0,386
4	15°	2½	1,370	697	0,841	0,374	0,467
5	16,2°	2	1,530	778	0,936	0,417	0,519
6	17,5°	1½	1,580	804	0,968	0,430	0,538
7	18,7°	1	1,540	783	0,942	0,419	0,523
8	20°	½	1,490	758	0,913	0,406	0,507
9	20°	½	1,430	682	0,820	0,365	0,455
Summa	—	—	10,906	5548	6,686	2,974	3,712

Wir haben also das überraschende Resultat vor uns, dafs in einer 9tägigen Keimperiode von 100^{k} Malztrockensubstanz nicht weniger als 10^{k},9 oder 5548^{l} Kohlensäure in Freiheit gesetzt werden, wobei 6^{k},7 Stärke verloren gehen und 3^{k},7 oder eben so viel Liter Wasser neugebildet werden. Bemerkenswerth ist ferner Folgendes: Der Höhepunkt der Athmung und pflanzlichen Thätigkeit für eine Temperatur von 17,5° wurde nach Tabelle I am 4. Tage erreicht und nahm dann bis zum 9. Tage ziemlich bedeutend ab. In Wirklichkeit wird durch die steigende Temperatur (wohl richtiger: anfangs niedrige Temperatur. D. Ref.) und die Abnahme (wohl richtiger: anfängliche Anhäufung. D. Ref.) der Kohlensäure in der Malzluft die Athmung so beeinflufst, dafs erst am 6. Tage dieser Höhepunkt erreicht wird und die Abnahme selbst am 9. Tage eine nicht sehr grofse ist. Durch obige Zahlen wird auch die Annahme bestätigt, dafs die Temperatursteigerung des Malzes als alleinige Folge dieses Athmungsprozesses anzusehen sei. Die Erwärmung

des Haufens geht an den ersten Tagen in Folge der geringen Athmung nur langsam von statten. Vom 4. Tage an beginnt eine lebhafte Verbrennung, die Temperatur steigt stetig, trotzdem der Mälzer durch energisches Ausbreiten und häufiges Widern die Ausstrahlung und Luftcirculation bedeutend erhöht. Die letztere wird von nun ab sogar eine selbstthätige, indem die warme Malzluft aufsteigt und immer von Neuem durch die kalte Tennenluft ersetzt wird. Nur durch den Umstand, dafs die Athmung bis zum 7. Tage fast auf der gleichen Höhe bleibt, erklärt es sich, dafs die Malztemperatur selbst bei diesen grofsen Wärmeverlusten noch weiter steigt und den Mälzer zu einer noch weiteren Ausbreitung des Haufens zwingt. Erst am 7. oder 8. Tage mit nachlassender Athmungsthätigkeit stellt sich eine Art Gleichgewichtszustand her, so dafs das Umarbeiten des Haufens nun seltener zu geschehen hat, ohne dafs eine zu bedeutende Temperatursteigerung zu befürchten wäre.

Verfasser, welcher noch wegen der damit verbundenen Stärkeverluste vor einem unnöthig langen Verweilen des Malzes auf der Tenne warnt, berechnet nach diesen Versuchen und früheren Erfahrungen die Ausbeute aus 100^k Gerste an Darrmalz folgendermafsen:

100^k Gerste mit 14^k Wassergehalt ergeben
86^k Trockensubstanz, davon ab
1^k,3 „ an Schwimmgerste und Verlust beim Weichen
84^k,7 davon ab
5^k,7 verathmeter Stärke, da nach Tabelle IV von 100^k Stärke, 6^k,5 verathmet werden
79^k,0 davon ab
3^k,5 und zwar 3^k,0 an Malzkeimen und 0^k,5 an sonstigen vergasten Stoffen
75^k,5 Malztrockensubstanz oder 77^k,0 Darrmalz mit 2 Proc. Wasser, was den Erfahrungen der Praxis völlig entspricht.

Die folgende Tabelle gibt schliefslich zur Vervollständigung der Athmungsvorgänge beim Keimen des Malzes ein Bild über die Entstehung und Verdampfung des Wassers. Bei 46 Proc. Wassergehalt kommen auf 100^k Trockensubstanz 85^k,18 Wasser, welche Zahl an die Spitze der Columne 2 gesetzt wurde, hierzu ist dann das täglich gebildete Wasser hinzu addirt, so, als ob gar keine Verdampfung auf der Tenne stattfände. Das Malz mufste dann täglich den in Col. 3 angeführten procentischen Wassergehalt aufweisen. Col. 4 gibt den wirklich auf der Tenne gefundenen procentischen Wassergehalt an, wie er als Mittel aus den Beobachtungen auf 7 verschiedenen Tennen in drei Mälzereien hergeleitet wurde. Col. 5 mit Col. 2 correspondirend, enthält die hieraus berechneten wahren Wassermengen, welche täglich auf der Tenne neben den in Col. 1 aufgeführten Trockensubstanzmengen vorhanden sein müssen und die letzte Col. endlich die aus der Differenz von Col. 2 und 5 berechnete Menge des täglich verdampften Wassers.

Tabelle V.

Tag	Trocken-substanzmenge k	Vorhandenes und gebildetes Wasser k	Berechneter Wasser-gehalt Procente	Gefundener Wasser-gehalt Procente	Wahre Wasser-mengen zu Col. 2 k	Ver-dampftes Wasser k
0	100,00	85,18	46,0	46,0	85,18	—
1	99,79	85,30	46,1	46,1	85,30	—
2	99,42	85,51	46,3	46,2	85,37	0,14
3	98,73	85,89	46,5	46,4	85,43	0,32
4	97,89	86,36	46,8	46,6	85,43	0,47
5	96,96	86,87	47,2	46,5	84,28	1,67
6	95,99	87,41	47,6	46,2	82,43	2,39
7	95,05	87,94	48,1	45,8	80,32	2,63
8	94,13	88,44	48,5	45,3	77,96	2,87
9	93,31	88,90	48,8	44,9	76,02	2,40
Summa	—	—	—	—	—	12,89

Man ersieht aus Col. 4 und 5, dafs vom 4. Tage ab die Verdampfung in Folge der allmählichen Temperatursteigerung die Neubildung von Wasser zu übersteigen beginnt und somit das Malz trockener wird, aus Col. 6, dafs die Menge des täglich verdampften Wassers ganz entsprechend der Malztemperatur zunimmt und am 8. Tage ihr Maximum erreicht. Dafs sie am 9. Tage bei gleichbleibender Temperatur schon wieder abnimmt, hat seinen Grund in der wachsenden Trockenheit des Malzes. Die Gesammtverdampfung von 13^k Wasser auf 185^k Grünmalz mufs als eine bedeutende bezeichnet werden. Die gefundenen Werthe dürfen nach dem Verfasser keineswegs als endgültige und für alle Verhältnisse passende angesehen werden, doch können dieselben immerhin als der Wahrheit sehr nahe kommend gelten.

Schütt macht ferner in der *Wochenschrift für Brauerei* l. c. S. 637 eine kurze Mittheilung über die befriedigende Leistung der pneumatischen Mälzerei (System *Galland*) während der heifsesten Jahreszeit. Die Beobachtungen, die sich lediglich auf Temperatur und Aussehen des Malzes bezogen, wurden in der Brauerei zum Waldschlöfschen in Dessau gemacht.

Ueber *die mechanisch-pneumatische Mälzerei* (System *J. Saladin*) wurden im Auftrage des Direktors Dr. *Lintner* in Weihenstephan Erhebungen in nachstehenden Brauereien: *E. Meyer* in Mainz, Besitzer Hr. *J. Geyl*, *Schuchard und Erbsloeh* in Eisenach und *Riebeck und Co.* in Leipzig angestellt und deren Resultate in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1887 Bd. 10 S. 194 veröffentlicht. Das Ergebnifs der Untersuchung läfst sich folgendermafsen zusammenfassen: Die Aufstellung des mechanisch-pneumatischen Keimapparates ist unter den schwierigsten Verhältnissen möglich und vortheilhaft. Die Regulirung der Keimungsbedingungen mittels des Apparates ist eine sichere und auch im Hochsommer leicht durchführbare. Es ist nur $^1/_5$ Bodenraum gegenüber der Tennenmälzerei erforderlich. Die Betriebskosten sind geringer und die

Controle über den Verlauf der Keimung leichter als bei der Tennenmälzerei.

L. Aubry bespricht den Werth und die Vortheile der Malzuntersuchung für die Brauerei (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation*, 1887 Bd. 15 S. 462). Die äufseren Merkmale sind ungenügend zur sicheren Beurtheilung des Malzes. Die Untersuchung gibt Aufschlufs über etwaige Fehler bei der Malzbereitung und Fingerzeige für die Behandlung des Malzes beim Brauprozefs.

In der gleichen Zeitschrift l. c. S. 469 macht *Thausing* Angaben zur Berechnung der Gröfsenverhältnisse einer Mälzerei.

Verfahren zum Anfeuchten und Waschen des Darrmalzes vor dem Schroten für Brauereizwecke von *Johann Philipp Lipps* in Dresden (D. R. P. Nr. 39117 vom 2. Oktober 1886). Das Malz wird etwa $^1/_2$ Stunde vor dem Verschroten in einem Apparat mit Rührwerk und selbstthätig sich drehenden Anschwänzsiebrohren mehrmals gewaschen, um den anhaftenden Staub und Schimmel gründlich zu entfernen. Hierbei quillt das Malz gleichzeitig auf und liefert in Folge dessen beim Schroten ein feines Schrot und keine zersplitterten Hülsen. Die Entfernung des Schimmels hält die Hefe rein und soll den Geschmack des Bieres veredlen.

Chemische Studien über den Hopfen von *Maurits Greshoff*, vgl. 1887 266 316.

Hayduck berichtete auf der 5. ordentlichen Generalversammlung des Vereins „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin“ (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 397) über eine gemeinschaftlich mit Dr. *Foth* und Dr. *Windisch* ausgeführte *Untersuchung über den Hopfen und seine Bestandtheile*. Danach wurden in dem Hopfen drei verschiedene Harze nachgewiesen, zwei weiche Harze und ein festes. Das Verfahren zum Nachweis derselben war folgendes: Der Hopfen wurde völlig mit Aether extrahirt und das Extract, welches nach Entfernung des Aethers verblieb, in Alkohol aufgelöst. Hierbei blieb ein weifses Wachs im Rückstand, welches im Hopfen in sehr grofser Menge vorhanden ist, jedoch keine Bedeutung für die Bierbrauerei besitzt. Die alkoholische Lösung wurde dann mit einer alkoholischen Lösung von essigsaurem Blei versetzt, wobei ein Niederschlag entstand, der abfiltrirt, mit Alkohol gewaschen und mit Schwefelwasserstoff entbleit, ein weiches Harz lieferte. Aus dem alkoholischen Filtrat von der Bleifällung konnte dann nach Entfernung des Alkohols durch Extraction mit Petroleumäther ein zweites weiches Harz gewonnen werden, während ein festes Harz im Rückstand blieb. Die ätherische Lösung der beiden weichen Harze, welche die gröfste Aehnlichkeit mit einander haben, wird durch eine wässerige Kupfervitriollösung intensiv grün gefärbt. Die drei Harze zeigen das Verhalten von schwachen Säuren. Sie sind in wässeriger Lösung sehr veränderlich und zersetzbar. Ihre Löslichkeit in Wasser ist nicht constant, sondern nimmt bei fortgesetzter Behandlung mit Wasser allmäh-

lich ab. Bei der ersten Abkochung wurden folgende Löslichkeitsverhältnisse gefunden: Von dem durch Blei fällbaren Harz lösten sich in Wasser 0,042 Proc., von dem anderen weichen Harz 0,048 Proc. Die Lösungen dieser beiden Harze schmeckten intensiv und unangenehm bitter. Von dem festen Harze lösten sich 0,058 Proc. Beim Erkalten trübte sich das Wasser, indem sich etwas Harz ausschied. Die Lösung schmeckte nur schwach und angenehmer bitter als die Lösungen der weichen Harze. Die nach *Bungener*'s Vorschrift dargestellte Hopfenbittersäure lieferte nach dem Abdampfen ihrer alkoholischen Lösung ein weiches Harz, welches in seinen Eigenschaften völlig mit dem durch Blei fällbaren in Petroleumäther löslichen weichen Harze übereinstimmte. Das andere direkt aus dem Hopfen erhaltene Harz, welches nach *Hayduck* bisher völlig übersehen wurde, scheint in keiner Beziehung zur Hopfenbittersäure zu stehen. Es wurde ferner nachgewiesen, dafs die beiden weichen Harze, selbst wenn sie in geringer Menge sich in Lösung befinden, im Stande sind, die Milchsäuregährung aufserordentlich zu hemmen, während sie die kleinen Kugelbakterien, die bisher im Biere beobachtet wurden und die unter dem Namen Pediokokkus oder Sarcina bekannt sind, in ihrer Entwickelung nicht zu beeinträchtigen vermögen. Das feste Harz übt auch auf die Milchsäuregährung nur einen unbedeutenden Einflufs aus. Ebenso wenig wird der Essigsäurepilz und der Kahmpilz durch die Hopfenbitterstoffe geschädigt.

Die Harzdecke, welche nach beendeter Hauptgährung auf der Oberfläche des Bieres sich ausscheidet, besteht, wie *Hayduck* nach einer Untersuchung von *Mohr* schliefst, wesentlich aus Eiweifskörpern. Mit Aether konnten nur 4,6 Proc. eines schmierigen Harzes extrahirt werden, das einige Aehnlichkeit mit den Hopfenharzen aufwies (antiseptische Wirkung u. s. w.). Eine völlig befriedigende Erklärung für die Abscheidung der Harzdecke bei der Gährung ist noch nicht gefunden. Nach *Hayduck* wird durch Zusatz geringer Milchsäuremengen der gröfsere Theil des Hopfenharzes aus der Lösung ausgeschieden. — Das fertige Bier enthält sehr viel weniger Harze und Bitterstoffe als in wässeriger Lösung enthalten sein können. Das Bier wäre durchaus ungeniefsbar, wenn es diese an sich sehr geringe Harzmenge aufgelöst enthielte.

(Fortsetzung folgt.)

Zeichenbrett mit Klemmvorrichtung.

Um Pappe und insbesondere Holzpappe, auf welcher man Papier nur unvollkommen aufspannen kann, zur Herstellung von Zeichenbrettern verwenden zu können, versieht *H. D. Dirksen* in Lehe bei Stade (Prov. Hannover) (*D. R. P. Kl. 70 No. 39 644 vom 25. November 1886) das Zeichenbrett mit Klemmvorrichtungen für die Ecken des Papieres, und mit seitlichen Schutzleisten zur Ueberdeckung der losen Ränder des Papieres. Diese Holzleisten *b* (Textfig. 1 bis 4) bilden mit dem Zeichenbrette *a* Nuthen, unter welche das Papier *c* eingeschoben wird. Sie reichen indefs nicht bis an den oberen Rand des Zeichenbrettes *a* sondern lassen die Ecken frei, in denen Blattfedern *d* in

solcher Weise befestigt sind, dafs deren federnder Theil mit dem Zeichenbrette eine Fortsetzung der Nuth bildet. Dieser federnde Rand von *d* ist keilartig ausgebildet und an der Unterseite gerifft. Nachdem das Papier *c* mit seinen Seitenrändern unter die Leisten *b* eingeschoben ist, drückt man die Federn *d* auf dasselbe nieder, indem man die um Bolzen f_1 der Leisten *b* drehbaren Schieber *f* über die Federn *d* schiebt. Fig. 5 zeigt den Schieber in perspectivischer Ansicht und ist f_2 ein Ausschnitt, um ein Ueberschieben über die Ecke des Zeichenbrettes zu ermöglichen. Statt des drehbaren Schiebers kann auch ein gerade geführter Schieber *h* verwendet werden, dessen Führungen h_1 einerseits am Ende der Leiste *b* und andererseits an der Stirnseite des Brettes *a* befestigt sind, wie dies Fig. 6 bis 8 zeigt. Auch kann statt der Federn *d* in den Ecken eine um Scharniere drehbare Klappe von gleicher Gestalt und Befestigungsweise, über die ganze Länge des Brettes reichend, in Anwendung kommen. (Z. *P.* No. 41308 vom 15. April 1887.) So einfach diese Anspannvorrichtung an und für sich ist, wird ihr indefs der Umstand, dafs man an ganz bestimmte Papiergröfsen gebunden ist, eine grofse Verbreitung kaum gewähren. (Vgl. *Held* 1881 **241** * 263. *Esser* 1880 **236** * 375.)

Fig. 1.

Fig. 3.

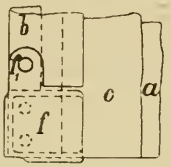


Fig. 2.

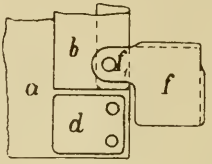


Fig. 4.

Fig. 5.

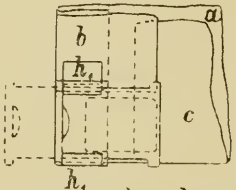


Fig. 7.

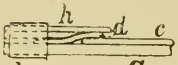


Fig. 6.

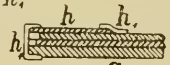
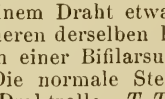
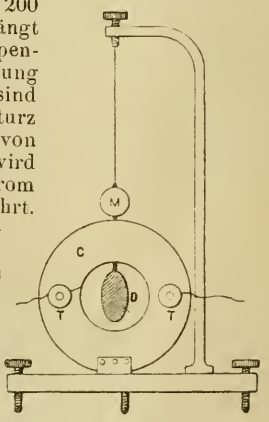


Fig. 8.

Fleming's Galvanometer für Wechselströme.

Prof. *A. Fleming* hat das nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 * S. 652 durch nebenstehende Figur erläuterte Galvanometer für Wechselströme construirt, dessen Rolle *C* mit feinem Draht etwa 200 bis 300 Ohm bewickelt ist. Im Inneren derselben hängt eine Scheibe *D* aus Kupferfolie an einer Bifilarsuspension. *M* ist ein Ablesespiegel. Die normale Stellung der Scheibe ist 45° zur Achse der Drahtrolle. *T*, *T* sind die Polklemmen. Der Apparat ist durch einen Glassturz gegen Luftzug versichert. Wenn man einen Strom von unveränderter Richtung durch die Rolle sendet, so wird die Scheibe nicht abgelenkt. Durch einen Wechselstrom aber wird sie aus der Stellung aa_1 in bb_1 übergeführt. Die Ablenkung entsteht unter Mitwirkung der Inductionsströme, welche im Inneren der Kupferscheibe entstehen. Nimmt man statt des Kupfers dünnes Eisenblech, so ist die Wirkung noch verwickelter. Prof. *Fleming* beabsichtigt Versuche mit Scheiben aus verschiedenen Metallen anzustellen, um möglicherweise einen noch empfindlicheren Apparat herzustellen.





Ueber Beleuchtung mit Oelgas.

Die *Annales industrielles*, 1887 Bd. 19 S. 541 bringen eine Uebersicht über den Stand der Beleuchtung von Eisenbahnwaggons und Locomotiven mit Oel-

gas in verschiedenen Staaten Darnach stellt sich die Einführung dieses Beleuchtungsmittels am 1. Mai 1887 wie folgt:

	Eisenbahnwaggons		Locomotiven	
	im Dienst	im Bau	im Dienst	im Bau
Deutschland	14 906	720	899	50
Oesterreich	754	—	—	—
Frankreich	1 541	152	1	—
England	3 757	—	—	—
Rufsland	601	—	—	—
Italien	392	150	—	—
Schweden	146	30	—	—
Dänemark	45	—	—	—
Holland	609	28	5	—
Schweiz	210	—	—	—
Serbien	—	79	—	—
Vereinigte Staaten	333	59	—	—
Im Ganzen	23 294	1 198	905	50

Nicht allein hat sich aber das *Pintsch*-Gas auf den Eisenbahnen vielfach Eingang verschafft, sondern es hat auch, wie aus folgender Tabelle ersichtlich, in der Marine zur Beleuchtung von Bojen, Lootsenzeichen und sogen. schwimmenden Feuern Verwendung gefunden.

	Im Dienst			Im Bau		
	Bojen	Lootsenzeichen	Schwimmende Feuer	Bojen	Lootsenzeichen	Schwimmende Feuer
Deutschland	4	2	—	—	—	—
Oesterreich	1	—	—	—	—	—
Italien	4	—	—	1	—	—
Frankreich	6	2	—	1	—	—
England	30	4	3	—	—	—
Rufsland	4	—	—	—	—	—
Amerika	18	1	—	—	—	—
Spanien	—	—	—	1	2	—
Schweden	1	—	1	—	—	—
Holland	9	2	—	—	—	—
Dänemark	4	—	—	—	—	—
Aegypten	12	3	—	46	—	—
Australien	1	1	—	—	—	—
Im Ganzen	94	15	4	49	2	—

In Folge dieser grofsen Verbreitung des *Pintsch*-Gases hat die Oelgas-Industrie in den letzten Jahren einen erfreulichen Aufschwung genommen und sich die Zahl der dieses Gas producirenden Fabriken bedeutend vermehrt (vgl. auch *J. Pintsch* 1886 **260** * 32).

Darstellung von Caprinsäure aus Wollschweifswässern.

Eine neue Quelle dieser Säure, welche bisher nur in sehr geringen Mengen erhalten wurde und deren Studium deshalb ein sehr beschränktes war, ist von *A.* und *P. Buisine* in den Wollschweifswässern entdeckt worden. Versetzt man diese Wässer mit einem Ueberschufs von Säure, so scheidet sich eine feste Fettmasse ab, bestehend aus einem Gemenge fetter Säuren, die als Kaliseifen im Wasser gelöst waren und aus neutralen Fettkörpern, welche sich in der Flüssigkeit emulsirt befanden. Diese Fettmasse enthält bis zu 5 Proc. ihres Gewichtes Caprinsäure; jedoch findet sich dieselbe nicht fertig darin vor. Aus frischen Schweifswässern werden nur Spuren von Caprinsäure gewonnen, während aus älteren die bereits erwähnte Ausbeute von 5 Proc. erhalten wird. Auf Grund dieser Thatsache ist anzunehmen, dafs die Caprinsäure sich

in den Wollschweifswässern, ähnlich wie gewisse darin gefundene flüchtige Fettsäuren, durch Fermentation unter dem Einfluſs von Mikroben allmählich bildet. Die Verfasser schieden die Caprinsäure aus 8 Tage alten Wollschweifswässern durch ein ebenso sinnreiches als langwieriges Operiren ab und erhielten dieselbe schliefslich als ein schwach gelb gefärbtes Oel, welches beim Abkühlen erstarrte und einen starken Geruch nach ranziger Butter besafs.

Diese Säure schmilzt bei 31°. Sie ist leicht löslich in Aether und Alkohol, schwer löslich in heifsem Wasser, aus dem sie in schönen, weifsen Nädelchen krystallisirt. Die Verfasser wiesen durch Analyse des Bariumsalzes nach, dafs die erhaltene Säure in der That die Caprinsäure ist und stellen ein eingehenderes Studium derselben in Aussicht. (Nach den *Comptes rendus* 1887 Bd. 105 S. 614.)

Bücher-Anzeigen.

Graphischer Brennkalender von *Fr. Lux* in Mannheim. Tafel für 1888 zu 5 Mk., Erweiterungstafel I. Quartal 1889 2 Mk.

Der erste Jahrgang wurde im ersten Bande des Jahrganges 1887 (S. 63) besprochen und ist die Einrichtung im Ganzen unverändert geblieben, weshalb wir auf den früheren Bericht verweisen.

Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. Von *W. E. Fein*, Inhaber und Leiter der Firma *C. und E. Fein* in Stuttgart. Eine Sammlung von Beschreibungen zum Gebrauch für Techniker, Ingenieure, Industrielle, Telegraphen-Beamte, Aerzte, für Lehrzwecke und zum Selbstunterricht. Mit 297 in den Text gedruckten Holzschnitten und einem Stahlstich-Porträt des Verfassers. Stuttgart 1888. J. Hoffmann. Preis 8 Mark.

Das unter dem vorgenannten Titel erschienene Buch reiht in chronologischer Aufeinanderfolge die durch gute Abbildungen erläuterten Beschreibungen der Apparate, Maschinen und Einrichtungen aneinander, welche der Verfasser seit 1867 entworfen und in seinen Werkstätten gebaut hat. Den Gebrauch des Buches in anderer Richtung erleichtert ein vollständig geordnetes Inhaltsverzeichnifs. Die Vielseitigkeit des *Fein*'schen Geschäftes und demgemäfs die Reichhaltigkeit des Werkes läfst die kurze Aufzählung der Gruppen, in welche das Inhaltsverzeichnifs die Gegenstände zusammenfafst, erkennen: Erzeugung des elektrischen Stromes (Galvanische Batterien, Accumulatoren, magnet- und dynamo-elektrische Maschinen; Mefsinstrumente und wissenschaftliche Apparate; elektrisches Signalwesen und Telegraphie (Haus- und Hotel-Telegraphie, Feuertelegraphie, Control- und Sicherheitsapparate, elektrische Uhren, elektrische Wasserstandszeiger); Fernsprechwesen; elektrische Beleuchtung; elektrische Kraftübertragung; Elektrochemie; ärztliche Elektrotechnik; sonstige Anwendungen der Elektrotechnik. Das Buch bietet auf seinen 386 Seiten Vieles, was seither in technischen und wissenschaftlichen Zeitschriften überhaupt noch nicht beschrieben worden ist, den früher schon veröffentlichten Beschreibungen aber sind zahlreiche Ergänzungen und vieles Neue hinzugefügt worden. Die in den nächsten Heften erfolgenden Mittheilungen über eine neue Form und Ausführung der zweipoligen Dynamomaschine und die Gleichstrommaschine mit Innenpolen haben wir diesem Werke entnommen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Die unterirdische Wasserhaltungsmaschine am Peterschachte in Michalkowitz; nach dem Entwurfe von Riedler.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Ein Wassereinbruch in das Kohlenrevier der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Michalkowitz, der der Grube ein Mehrquantum von 1^{cbm} Wasser in der Minute zuführte, welches durch die bestehenden Wasserhaltungsmaschinen nicht bewältigt werden konnte, gab Veranlassung, für diese Grube eine neue Wasserhaltungsmaschine aufzustellen.

In dem genannten Reviere bestehen zwei 23^{m} von einander entfernte Schächte, von denen einer zur Förderung und Fahrung, der andere zur Wasserhaltung und Ventilation bestimmt ist. Jeder der beiden Schächte war mit einer direkt wirkenden Wasserhaltungsmaschine versehen, welche keine wesentliche Steigerung der Leistung zuliefsen. Da die Pumpenabtheilung in beiden Schachtanlagen auch gleichzeitig zur Ventilation benutzt wurde und der Querschnitt für die Ventilation durch die eingebauten Pumpen stark verengt wurde, so lag das Bestreben vor, die Schachtquerschnitte bei Errichtung einer neuen Wasserhaltung möglichst frei zu bekommen.

Es war somit Aufgabe, eine neue Wasserhaltungsmaschine zu beschaffen, welche bei möglichst geringen Anlagekosten die normale Wassermenge von $0^{cbm},5$ in der Minute bei erreichbar günstigstem Dampfverbrauche hebt und im Bedarfsfalle eine Steigerung der Leistung bis mindestens 4^{cbm}, wenn auch bei weniger günstigem Dampfverbrauche, mit Sicherheit zuläfst, wobei auch Rücksicht auf die vorhandene Kesselanlage, welche zugleich anderweitige Betriebe zu bedienen hat, genommen werden mufste. Aufserdem sollten die Schachtquerschnitte der Pumpenabtheilung möglichst frei werden. Die neue Maschine wurde in einer Tiefe von 247^{m} eingebaut.

Die gestellte Aufgabe schien mit obertägigen Maschinen nicht lösbar, da einfach wirkende Cataractmaschinen mit Gestängen wegen des hohen Dampfverbrauches ausgeschlossen waren und obertägige direkt wirkende, rotirende oder *Woolf*'sche oder Verbundmaschinen mit Hubpausen zwar bezüglich der Dampfökonomie und der sehr veränderlichen Leistung entsprochen haben würden, allein die Anlagekosten wären 2 bis 3 mal höher gewesen als bei der gewählten unterirdischen Maschine und hätten mit den erforderlichen grofsen Pumpensätzen den Schachtquerschnitt sehr verengt, daher andererseits kostspielige Ventilations-Einrichtungen nöthig gemacht.

Es wurde sonach die Anlage einer unterirdischen Maschine als den Anforderungen entsprechend befunden, und zwar einer Maschine, welche in Folge einer hohen Umdrehungszahl eine grofse Steigerung der Leistung ermöglicht und deren Anlagekosten sich entsprechend niedrig stellen.

Um die hohe Umdrehungszahl mit Sicherheit erreichen zu können, schien die Anwendung von gesteuerten Pumpenventilen nach Patent *Riedler* als geeignet, und wurde demgemäfs Herrn Prof. *Riedler* in Aachen der Entwurf der betreffenden Maschine übertragen. Derselbe hat zur Ausführung empfohlen:

Eine unterirdische Verbundmaschine, welche mit 4 Plungern den normalen Zufluſs von $0^{cbm},5$ in der Minute bei 25 Umdrehungen hebt, deren Maschine und Pumpen jedoch im Bedarfsfalle bis zu 100 Umdrehungen in der Minute verwendet werden können, so dafs also mit dem Verbundbetrieb bei geringstem erreichbaren Dampfverbrauch die normale Leistung, und je nach Bedarf bis 2^{cbm} in der Minute ohne Aenderung der Maschine, erreicht werden kann. Sind mehr als 2^{cbm} zu heben, so werden in die Druckpumpen gröfsere Plunger eingesetzt und können sodann mit diesen vergröfserten Pumpen bei Steigerung der Umdrehungszahl bis 100 nahezu 5^{cbm} in der Minute gehoben werden. Für den Betrieb mit gröfseren Plungern, der voraussichtlich nur gelegentlich und kurze Zeit erforderlich sein dürfte, wurde von der Anforderung geringsten Dampfverbrauches abgesehen. Die Maschine soll dann durch Einführung frischen Dampfes in den Niederdruckcylinder in eine Zwillingsmaschine mit geeigneter Expansion umgewandelt werden können, und sind alle Theile der Maschine für diesen Zwillingsbetrieb entsprechend kräftig zu wählen. Auf diese Weise wird eine übermäfsig schwere Maschine für den gelegentlichen verstärkten Betrieb vermieden und die verhältnifsmäfsig geringe, aber dauernde normale Leistung mit einer Maschine von mäfsigen Gröfsen (nur 700^{mm} Hub) bei geringen Anlagekosten erzielt.

Für den Verbundbetrieb und raschen Gang der Maschine konnte der überhaupt erreichbar günstigste Dampfverbrauch angenommen werden. Für den Verbundbetrieb bei langsamem Gang mufste der Dampfverbrauch wegen der Verluste in der Rohrleitung, im Schachte und in der Maschine ein höherer werden. Aber auch für diesen, ebenso wie für den verstärkten Zwillingsbetrieb ergab die Berechnung die anzustrebende Dampfersparnifs, und es war anzunehmen, dafs trotz der weitgehenden Leistungsänderung der Maschine der Dampfverbrauch bei raschem Gange 12^{k}, bei langsamem Gange oder Zwillingsbetrieb etwa 15 bis 16^{k} in der Stunde und Pumpenpferdekraft (am gehobenen Wasser gemessen) nicht überschreiten werde, alle Verluste in der Maschine und Dampfleitung im Schachte einbegriffen. Es ist somit eine Steigerung der Maschinenarbeit von normal 36 indicirten Pferdekräften auf nahezu 400 indicirte Pferdekräfte im verstärkten Betriebe zu erreichen, mit einer ökonomisch arbeitenden Maschinenanlage, deren Gesammtkosten gegenüber anderen Maschinensystemen sich sehr gering herausstellen. Auf Grund der *Riedler*'schen Vorschläge wurden demselben die Pläne übertragen.

Die allgemeine Anordnung der Maschine in der Grube ist aus dem Lageplane (Fig. 1 und 2) zu entnehmen. Der Förderschacht und der Wasserhaltungs- bezieh. Ventilationsschacht sind durch einen Zubau in der Sohle der Förderstrecke verbunden. Die Sumpfstrecken dieses Horizontes liegen 2^{m} tiefer. Um die Maschine während des Stillstandes vor ansteigenden Wässern zu sichern, wurde dieselbe mit dem Cylindermittel 4^{m} hoch über die Sohle der Förderstrecke gelegt und dementsprechend die neu herzustellende Maschinenstube seitwärts der Zubaustrecke angelegt, und einerseits durch eine Strecke mit derselben, andererseits durch einen ansteigenden Zubau mit dem Wasserhaltungsschachte verbunden, in welch letzteren die Rohrleitungen eingebaut wurden. Die Zuleitung der Grubenwässer zur Maschine erfolgt durch einen in der Maschinenstube angelegten Brunnen, welcher mit der Sumpfstrecke in direkter Verbindung steht.

Da bei der beschriebenen Anordnung die Pumpen 6^{m} Saughöhe erhalten würden, was bei dem beabsichtigten raschen Gang der Maschine sehr viel wäre, so wurde festgestellt, dafs alles Wasser aus dem Sumpfe durch den Condensator angesaugt und durch die Luftpumpen den Druckpumpen zugeführt werde. Zu diesem Zwecke wurden die Luftpumpen unterhalb der Maschinensohle angeordnet.

Die gewählte Lage der Maschine gestattet, dafs bei vorkommenden Maschinenbrüchen sowohl Sumpf- als Förderstrecke sich mit Wasser anfüllen können, ohne dafs die Maschine davon erreicht würde, dafs daher für Reparaturen ein genügender Zeitraum zur Verfügung steht. Auch bleibt der Zugang zur Maschine durch die Röhrenstrecke vom Schachte aus selbst dann noch offen, wenn das Wasser bis zur Maschine reichen sollte. Es ist sonach die Gefahr eines Ertränkens der Grube auf das Möglichste herabgesetzt, um so mehr, als für die gefährdeten Maschinentheile vollständige Ersatzstücke gehalten werden, daher Reparaturen in kürzester Zeit vorgenommen werden können.

Die Maschine wurde in folgenden Gröfsen ausgeführt:

Entsprechend der Bedingung, dafs die Maschine schon bei 3^{at} Kesselspannung als Verbundmaschine betriebsfähig sein soll, wurde dem Hochdruckcylinder 500^{mm}, dem Niederdruckcylinder 700^{mm} lichter Durchmesser und 700^{mm} gemeinsamer Hub gegeben. Die Pumpen sind hinter den Cylindern in derselben Achse angebracht und erhalten für den normalen Betrieb Plunger von 98^{mm} Durchmesser, welche für den verstärkten Betrieb durch solche von 150^{mm} Durchmesser ausgewechselt werden sollen. Bei diesen Gröfsen und bei der Annahme von 96 Proc. Volumseffect der Pumpen wird die Maschine als Verbundmaschine die normale Leistung von $0^{cbm},5$ in der Minute mit den kleinen Plungern bei 25 Umdrehungen erzielen, welche Leistung blofs durch Veränderung der Umdrehungszahl bis 100 in der Minute auf 2^{cbm} bei 250^{m} Druckhöhe gesteigert werden kann.

Es war aber auch ohne Schwierigkeit möglich, das Schwungrad der Maschine derart zu wählen, dafs sie mit 10 Umdrehungen in der Minute betrieben werden, und sonach ihre Leistung unter die normale herabgesetzt werden kann. Für den Verbundbetrieb mit den kleinen Plungern ist die Beanspruchung der Maschine eine sehr geringe, da der Plungerdruck 2000^{k} noch nicht erreicht, und ist daher bei der normalen Kesselspannung von 4^{at} eine möglichst hohe Gesammt-Expansion anwendbar. Die für diesen Betrieb gerechnete Erwärmung des Wassers ergab sich als sehr gering.

Für den verstärkten Betrieb mit den gröfseren Plungern, welche ohne sonstige Veränderung der Pumpen eingebaut werden können, wird die Maschine als Zwillingsmaschine mit frischem Dampf in beiden Cylindern arbeiten und dabei einen mittleren Druck von 3^{at} im Hochdruck- und von 2^{at} im Niederdruckcylinder erfordern, so dafs auch für diesen Betrieb im Hochdruckcylinder etwa dreifache, im Niederdruckcylinder etwa zweifache Expansion möglich ist, ohne im Betriebe unzulässig hohe Anfangsspannungen zu erhalten. Auch hierbei übersteigt die Erwärmung des Wassers in der Steigleitung die mäfsige Grenze von 12 bis 15^{0} nicht.

Für den verstärkten Betrieb ergeben sich, dem Anfangsdampfdrucke entsprechend, als Beanspruchungen der Maschine ein mittlerer Pumpendruck von 4570^{k} und ein Maximaldampfdruck von etwa 2000^{k} bei voller Ausnutzung der Kesselspannung und Luftleere. Für diese Kräfte sind alle Theile ausreichend kräftig und ist insbesondere auch für Einhaltung sehr mäfsiger Auflagedrücke und grofser Abnutzungsflächen gesorgt.

Zu erwägen war noch, ob die Umschaltung in den Zwillingsbetrieb nicht vermieden werden konnte, etwa durch Ausführung einer gröfseren Verbundmaschine, welche bei Steigerung bis auf 100 Umdrehungen in der Minute die verlangte Maximalleistung geben konnte. Hierzu würde aber eine Maschine von 700^{mm} Hub nicht mehr ausgereicht haben, die Anlagekosten würden höher und insbesondere auch der Dampfverbrauch dieser gröfseren Maschine bei der geringeren normalen Leistung ein wesentlich ungünstigerer geworden sein. Es wurde deshalb hiervon abgesehen, weil nicht anzunehmen war, dafs die Zuflüsse eine Gröfse erreichen würden, für welche die Maschine von den angegebenen Gröfsen (700^{mm} Hub) nicht vollkommen ausreichen würde, und erschien deshalb die Maschine von 700^{mm} Hub als die vortheilhaftere.

Weiter gestattet die ausgeführte Anordnung, dafs für den normalen Betrieb nach Belieben auch die gröfseren Plunger *allein* verwendet werden können, indem mit der Verbundmaschine nur *eine* Pumpenhälfte betrieben wird. Hierbei arbeitet die Maschine mit fast ebenso günstigem Dampfverbrauch als beim normalen Betrieb mit 4 kleinen Plungern, und es steht eine Pumpenseite in Reserve, für Reparatur u. s. w. zur Verfügung. Sind daher die Pumpen mit den grofsen Plungern versehen

und soll der Betrieb für den normalen geringen Zufluſs wieder hergestellt werden, während der Ausbau der groſsen Plunger nicht zweckmäſsig oder rathsam erscheint, so kann der Verbundbetrieb der Dampfmaschine eingeleitet, die groſsen Plunger aber belassen werden, wenn eine Pumpenseite abgekuppelt wird. Letzteres ist bei der ausgeführten Anordnung des Triebwerkes und der Sperrventile im Steigrohr in kurzer Zeit möglich.

Die Steigleitung wurde für die gröſste Wassermenge (5^{cbm}) und 4^{m} Wassergeschwindigkeit berechnet und mit 160^{mm} Durchmesser ausgeführt. Auf geringere Wassergeschwindigkeit zu gehen, erschien nicht nothwendig, weil die vermehrte Widerstandshöhe ($2^{at},5$) für den gelegentlich verstärkten Betrieb ohne Belang ist und ein Steigrohr von 160^{mm} Durchmesser beim normalen Betrieb unter $0^{m},5$ Geschwindigkeit ergab. Mit Rücksicht auf die Anlagekosten wurde deshalb diese für die groſse Leistung verhältniſsmäſsig enge Steigleitung ausgeführt, die sich vollständig bewährt.

Für die Dampfzuführung wurden zwei Dampfleitungen ausgeführt, eine enge Leitung von 89^{mm} lichtem Durchmesser, aus Walzröhren für den normalen Betrieb der Maschine bis 75 Umdrehungen in der Minute, und eine weite, gufseiserne Rohrleitung von 200^{mm} lichter Weite für den verstärkten Zwillingsbetrieb. Diese weite Dampfleitung war nicht zu vermeiden, wenn nicht bei groſser Leistung der Maschine ganz unzulässige Dampfgeschwindigkeiten und Spannungsverluste eintreten sollten. Für die geringe Leistung des andauernden normalen Betriebes jedoch würde die weite Dampfleitung verhältniſsmäſsig sehr groſse Condensationsverluste ergeben haben, welche, beispielsweise auf die normale Leistung des Verbundbetriebes ($0^{cbm},5$ bei 25 Umdrehungen) bezogen, nicht weniger als 7^{k} Dampf für die Stunde und Pferdekraft betragen. Um diesen Verlust zu vermeiden, wurde die zweite Dampfleitung (89^{mm}) ausgeführt und für den normalen Betrieb ausschliefslich verwendet; die weite Dampfleitung ist hierbei ganz abgestellt.

Der Berechnung der Dampfleitung wurden die in Louisenthal bei Saarbrücken durchgeführten Versuche zu Grunde gelegt, und zwar wurde Folgendes angenommen:

1) *Normaler Verbundbetrieb.*

Für diese beträgt die effective Pumpenleistung 28,5 H^{P}. Die Dampfgeschwindigkeit wurde für $0^{cbm},5$ Leistung in der Minute bei 25 Umdrehungen der Maschine mit 6^{m} in der Secunde angenommen. Bei dieser Dampfgeschwindigkeit ergibt sich kein nennenswerther Spannungsverlust bei etwa 280^{m} Gesammtlänge der Dampfleitung.

Der Dampfverbrauch der Maschine bei der normalen Leistung berechnet sich bei der Annahme von $10^{k},5$ Dampfverbrauch für die effective Pumpenpferdekraft mit etwa 300^{k} pro Stunde, entsprechend $0^{cbm},0313$

in der Secunde, daraus ergibt sich der Querschnitt der Dampfleitung mit $0^{cbm},005217$, der Leitungsdurchmesser $= 82^{mm}$. Mit Rücksicht auf die Nebenverluste wurde die Leitung mit 89^{mm} lichter Weite aus gewalzten Schmiedeeisenröhren ausgeführt.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs bei langsamem Gange der angenommene Dampfverbrauch wesentlich überschritten, oder bei raschem Gange zwar eingehalten, aber wegen der gröfseren Leistung eine gröfsere Gesammtmenge verbraucht wird, ergeben sich doch für alle vorgesehenen Betriebsarten zulässige Dampfgeschwindigkeiten. In Wirklichkeit hat sich auch die enge Dampfleitung für den Verbundbetrieb bei allen Geschwindigkeiten und auch für den Zwillingsbetrieb bei mäfsiger Geschwindigkeit ausreichend erwiesen.

Der Condensationsverlust der Rohrinnenfläche wurde nach den erwähnten Versuchen mit $1^{k},5$ für den Quadratmeter Rohrfläche und für die Stunde angenommen; diesem Verluste entspricht eine Vermehrung des Dampfverbrauches von $3^{k},2$ für die Pumpenpferdekraft und Stunde, und die Dampfgeschwindigkeit erhöht sich auf $7^{m},7$, der rechnungsmäfsige Spannungsabfall beträgt $0^{at},09$. (Schlufs folgt.)

Nebelhorn von Punta Maistra, construirt von Sautter, Lemonier und Comp.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die Unglücksfälle, welche neuerdings durch den Nebel verursacht worden sind, haben an die Nothwendigkeit hellklingender Signale erinnert, und wird es von Interesse sein, eine der neuesten Einrichtungen dieser Art zu erläutern.

Im J. 1885 liefs die italienische Regierung auf dem Leuchtthurme von Punta Maistra ein mächtiges Nebelhorn einrichten, über welches obengenannte Constructeure folgende Mittheilungen machen. Die zum Betriebe benutzten Kessel befinden sich unter der Terrasse; einer derselben genügt als Kraftquelle und dient der andere nur als Reserve bei Reparaturen. Jeder Kessel hat 100 *Field*'sche Röhren, 1400^{mm} Durchmesser, 3100^{mm} Höhe, 1^{qm} Rostfläche, 21^{qm} Heizfläche in den Röhren und 30^{qm} im Ganzen, 800^{l} Wasser- und 1200^{l} Dampfraum. Die Leistung kann zu 25 HP angenommen werden.

Das eigentliche Nebelhorn besteht aus einer Düse, welche den tongebenden Apparat enthält, und aus einem trompetenförmigen Schalltrichter. Das Ganze ist um eine senkrechte Dampfzuführung drehbar und wird der Schalltrichter am äufseren Ende durch Rollen auf einer Schiene geführt, so dafs er nach dem Winde gestellt werden kann.

Der aus den Kesseln austretende Dampf durchstreicht zunächst einen Trockenapparat von 780^{l} Inhalt, geht alsdann in die Rohrleitung zur

Düse und tritt in letztere periodisch ein. Die Unterbrechung des Dampfzutrittes wird durch das Ventil *C* (Fig. 1 und 9) bewirkt, welches von einer besonderen Vorrichtung betrieben wird. Von der Speisepumpe aus wird nämlich die Achse *w* (Fig. 7 und 8) bewegt, auf der 2 Knaggen *u* und *v* sich befinden, welche in geeigneter Weise die Spiralschrauben *n* und *r* anspannen. Bei Auslösung derselben wird durch die Schraube *n* der Zuflufshahn *k* geöffnet, durch die Schraube *r* wird der Schlufs desselben und die Eröffnung des Dampfabführungshahnes *o* bewirkt. Diese Bewegungen erfolgen sehr rasch, und hat man durch Aenderung der Form der Hebedaumen und ihrer Umdrehungsgeschwindigkeit es in der Hand, die Dauer der Signale zu bestimmen.

Der Dampf, welcher in die Düse tritt, strömt auf den Umfang eines mit Längsspalten versehenen Cylinders (Fig. 4 bis 6). In demselben dreht sich ein zweiter, in ähnlicher Weise mit Spalten versehener Cylinder. Die Spalten sind so angeordnet, dafs sie bei der durch den Dampfdurchgang bewirkten Drehung des inneren Cylinders gleichzeitig auf einander treffen. Dadurch entstehen schnell hinter einander heftige Ausströmungen, welche den Ton hervorbringen. Die Umdrehungszahl ist so geregelt, dafs 640 Schwingungen in der Secunde entstehen. Bei einer Geschwindigkeit von 20 Umdrehungen in der Secunde beträgt der Wasserverbrauch etwa $0{,}5^{k}$ für die Tondauer einer Secunde. Bei den Versuchen ergab sich, dafs der Ton im Mittel 7 bis 8000^{m} gegen den Wind getragen wird.

Die Kessel sind nach dem *Field*'schen System gebaut, um möglichst rasch Dampf von genügender Spannung zu erzielen, da es sich bei der Strandung der Victoria gezeigt hat, dafs der Nebel rascher entstand als verwendbarer Kesseldampf. Ein zuverlässiges Mittel gegen dergleichen Vorkommnisse wird nur sein, das Kesselwasser auf einem Wärmegrad nahe dem Siedepunkte zu erhalten, was ohne erhebliche Kosten geschehen kann.

Rudolfy's Feuerwehrlampe.

Mit Abbildung auf Tafel 5.

Da die durch Verbrennung von leuchtfähigen Körpern entstehende Lichtmenge zunächst von der Menge des zuströmenden Sauerstoffes abhängt, andererseits aber auch von der gröfseren oder geringeren Lichtabsorptionskraft der das Licht umgebenden Körper, so wirkt der bei Bränden entstehende Rauch in beiden Beziehungen ungünstig, indem er sowohl das Brennen der Lampe erschwert, als auch die ausgesandten Lichtstrahlen in hohem Mafse absorbirt. Diesen Uebelständen will nun Dr. *Josef Rudolfy* in Szegedin, Ungarn (*D. R. P. Nr. 41 759 vom 10. November 1886) dadurch begegnen, dafs er die Lampe von der Umgebung

hermetisch abschliefst und ihr zur Verbrennung frische, Sauerstoff reiche Luft zuführt, und dafs er andererseits die Lichtstrahlen durch innerhalb des Gehäuses angebrachte Reflectoren und durch eine Sammellinse in ein Bündel zusammenfafst und dadurch das Durchdringen der Lichtstrahlen durch den Rauch erleichtert.

Der Brenner *a* (Fig. 12 Taf. 5) ist durch ein Gehäuse *b* gegen Rauch hermetisch abgeschlossen und wird die Lampe durch einen auf einen Stutzen geschobenen Schlauch *c* mit frischer Luft gespeist. Die Verbrennungsgase steigen in dem Cylinder *d* in die Höhe, welcher mit nur geringem Abstande durch die oberhalb der Flamme befindliche Begrenzungswand *b* geführt ist. Durch diesen Spalt entweicht die zwischen Cylinder und Umschliefsungswandung befindliche angewärmte Luft in so energischem Strome, dafs Rauch durch den Spalt nicht nach dem abgeschlossenen Raume eintreten kann.

Die Hinterwand *A* der Laterne ist mit einem concaven Spiegel *e* versehen, welcher die von der Lichtquelle auf ihn fallenden Strahlen convergirend zurückwirft; in gleicher Weise sind die Seitenwände und Boden und Decke des Gehäuses mit concaven Spiegeln *h*, *g* und *f* ausgestattet, und sämmtliche reflectirte Lichtstrahlen werden nach einer in den am Vordertheile angeordneten abgestumpften Kegel *i* eingesetzten biconvexen Linse *k* geleitet, von welcher aus die Strahlenbündel der verschiedenen Spiegel, zu einem einzigen vereinigt, nach aufsen dringen.

Um die von dem beleuchteten Gegenstande reflectirten Strahlen in das Auge zu leiten, ist die Wandung durchbrochen, und in diese Durchbrechungen sind zwei konische Schaurohre *l* in der Weise eingesetzt, dafs ihre Achse nach dem Sammelpunkte der durch die biconvexe Linse passirenden Strahlen gerichtet ist. Die Enden der Röhren sind durch kleine Glasscheiben verschlossen und das Innere ist geschwärzt, um die auf die Wandung fallenden Strahlen zu absorbiren.

Ueber Dampfpflüge. Von Victor Thallmayer, Professor an der landw. Akademie in Ungarisch-Altenburg.

(Schlufs der Abhandlung S. 21 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Verwendbarkeit von Druschlocomobilen als Dampfpflugmaschinen. Yull-Dallgo hatte die Absicht, durch die Verwendung zweier gewöhnlicher Druschlocomobilen als Motoren die Landwirthe dazu anzuregen, ihre einen grofsen Theil des Jahres hindurch unthätig stehenden Locomobilen durch Anstellen zum Pflügen in ausgiebigerem Mafse auszunützen. Dies jedoch kann in rationeller Weise nur dort geschehen, wo überhaupt schon zwei Locomobilen vorhanden sind und wo man kein besonders tiefes

Pflügen im Auge hat und wo auch der Bodenwiderstand kein allzu grofser ist. In solchen Fällen können durch eine Ausgabe von 6000 Gulden für zwei Untergestelle, die Locomobilen zum Pflügen geeignet gemacht werden.

Im Uebrigen kann der Verwendung gewöhnlicher Druschlocomobilen als Dampfpflugmaschinen nicht sonderlich das Wort geredet werden, denn:

1) Verfügt man bei Anstellung einer Druschlocomobile, die gewöhnlich nur auf den Betrieb mit 4^{at} Ueberdruck eingerichtet sind, gegenüber den mit 8 bis 9^{at} Ueberdruck arbeitenden Dampfpflugmaschinen über ein verhältnifsmäfsig nur geringes Arbeitsvermögen.

2) Ist an den gewöhnlichen Locomobilen keine Umsteuerung vorhanden, wodurch selbe sich zur Selbstfahrbarmachung in nur geringem Mafse eignen.

3) Durch seine grofsen Dimensionen macht das Untergestelle die ganze Anlage schwerfällig; auch wird das Auf- und Abmontiren der Locomobilen auf und vom Untergestelle mitunter lästig fallen.

4) Können, da mindestens 30 Tage zur Verrichtung der Druscharbeit gerechnet werden müssen, blofs etwa 70 Tage zum Pflügen verwendet werden. Hierbei gehen gerade die längsten Tage im Juli und August, in welchen Monaten der Drusch vor sich geht, für die Pflugarbeit verloren.

Yull-Dallgo verwendete unter anderen auch Locomobilen aus der kgl. ungarischen Staatsbahnmaschinenfabrik in Budapest. Aus Indicatordiagrammen bestimmt, ergibt sich bei diesen Locomobilen von nominell 8 und 10 Pferdestärken bei $4^{at},5$ Ueberdruck ein mittlerer Arbeitsdruck von $3^{at},03$. Bei den Locomobilen von nominell 8 Pferdestärken ist der Cylinderdurchmesser 24^{cm}, die Kolbenfläche 452^{cm}, demnach der Arbeitsdruck $P = 1371^{k}$. Für die Locomobilen von nominell 10 Pferdestärken ergibt sich $P = 1740^{k}$. Das Schwungrad macht bei einer Kolbengeschwindigkeit von $1^{m},4$ in der Minute 140 Touren. 30 Procent von P (das Verhältnifs zwischen effectiver und indicirter Leistung bei diesen Locomobilen ist 0,80) für Reibungsverluste abgeschlagen, verbleiben als auf den Umfang der Seiltrommel übertragbare Kraft, wenn selbe auch mit $1^{m},4$ Geschwindigkeit wirken soll, 960 bezieh. 1218^{k}. Soll mit einer Geschwindigkeit von $0^{m},9$ gepflügt werden, so mufs bei Verwendung einer Seiltrommel von 1^{m} Durchmesser die Uebersetzung von der Schwungradwelle auf die Seiltrommelwelle $^{1}/_{8}$ betragen. Diesem nach wird die am Umfange der Trommel wirkende Kraft in dem Verhältnisse gröfser, in welchem 1,4 gröfser als 0,9 ist, nämlich 1493 bezieh. 1894^{k}, und es entfallen demnach bei nominell 8pferdigen Locomobilen 17,9, bei nominell 10pferdigen hingegen 22,7 Pferdestärken zur Verrichtung der Pflugarbeit. Von der soeben genannten Kraft, 300^{k} für Reibung und Seilwiderstände abgezogen, bleiben zur Bewältigung des Bodenwiderstandes mit $0^{m},9$ Geschwindigkeit netto 1200 bezieh. 1600^{k} Zugkraft.

Aus der Gröfse der zur Verfügung stehenden Zugkraft und Geschwindigkeit kann zunächst annäherungsweise die bei verschiedenem Tiefgange der Pflugkörper zulässige Arbeitsbreite B des Geräthes, und daraus mit Berücksichtigung des Zeitversäumnisses von Pfluggang auf Pfluggang, die anzuhoffende Flächenleistung bestimmt werden. Boden von mittlerer Bindigkeit angenommen kann der Widerstand für 1 Quadratdecimeter Furchenquerschnitt mit 55^{k} in die Rechnung eingeführt werden. 1600^{k} Zugkraft genügen unter dieser Voraussetzung zum Aufreifsen eines Furchenquerschnittes von $1600 : 55 = 29$ Quadratdecimeter. Es kann also bei:

20^{cm}	tiefem	Pflügen	die	Breite	des	Geräthes	betragen	$1^{m},45$
25^{cm}	„	„	„	„	„	„	„	$1^{m},16$
30^{cm}	„	„	„	„	„	„	„	$0^{m},96$

mithin im ersten Falle ein fünf-, im zweiten ein drei- und im dritten Falle ein zweischariges Pfluggeräth verwendet werden. Nimmt man das Verhältnifs zwischen Furchenbreite und Furchentiefe zu 1,4 an, so rectificiren sich obige Breiten auf 1,4, 1,05 und $0^{m},84$. Rechnet man nun bei Verwendung von zwei Pfluggeräthen für den Aufenthalt auf der Mitte 75 Secunden, für jenen an den Feldrändern 135 Secunden, so ergibt sich nach Formel 6 als Flächenleistung für die Arbeitszeit T von 10 Stunden bei:

20cm	tiefem	Pflügen	6ha,1
25cm	„	„	4ha,6
30cm	„	„	3ha,6

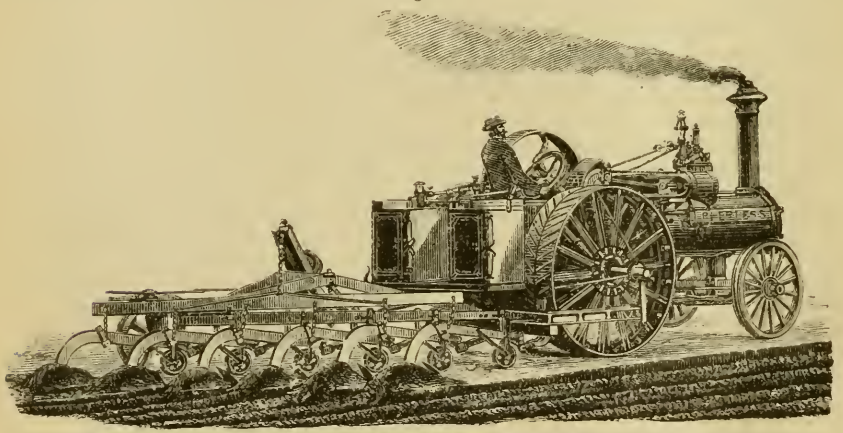
Ein 14mm dickes, aus 108 feinen Stahldrähten bestehendes Seil, das sich auch noch auf einer nur 0m,9 messenden Trommel verwenden läfst, und welches bei 5760k Zugkraft reifst, wird für diesen Fall genügen.

Würden die gewöhnlichen Druschlocomobilen mit einer Spannung von 7 bis 8at betrieben werden können, dann könnte von ihrer Verwendung als Dampfpflugmaschinen eher die Rede sein.

Direktes System. In Amerika werden von einigen Maschinenfabriksfirmen, wie z. B. der *Geiser manufacturing Company* in Waynesboro, *Kimmel Brothers* in Cambridge City, *A. B. Farquhar* in York, *Frick Company* in Waynesboro, auch Dampfpflüge nach dem direkten System gebaut. Es ist wohl einzusehen, dafs mit solchen Pflugapparaten ein gutes Fortkommen nur auf entsprechend hartem und trockenem Boden und bei ganz seichtem Pflügen möglich ist. Bei tiefem Pflügen könnten die Pflugschare leicht zu Ankern werden.

Fig. 6 ist eine Abbildung des Dampfpfluges nach dem direkten System, wie selben die *Geiser Manufacturing Company* ausführt.

Fig. 6.



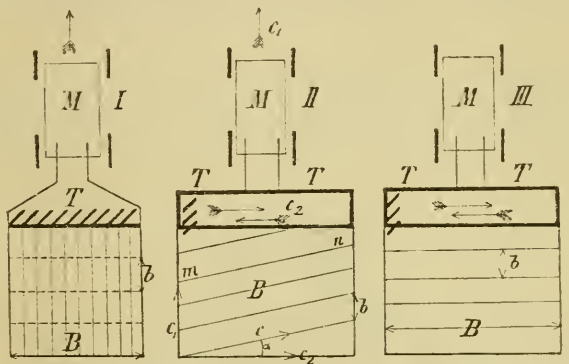
D. Nagy, Professor am Polytechnicum in Budapest, liefs sich einen Dampfpflug patentiren (Patentrecord im *Engineering* vom 11. März 1887), der mit dem direkten System insofern in Verwandtschaft steht, als bei jenem, sowie auch bei diesem einer selbstbeweglichen Dampfmaschine die Pflugkörper unmittelbar hinterher nachfolgen. Bei *Nagy*'s Apparat jedoch werden die Pflugkörper vom Motor nicht nur einfach nachgeschleppt, sondern während der Motor vorwärts fährt, bewegen sich die Pflugkörper, welche an einer endlosen Kette längs einer Traverse geführt werden, senkrecht zur Fahrrichtung des Motors, so dafs sie schief gegen die Fahrrichtung gelegene Furchen ziehen.

Dieses System hätte dem gewöhnlichen direkten System gegenüber das voraus, dafs die Arbeitsbreite des Pfluggeräthes unabhängig von der

Breitendimension des Motors beliebig klein angenommen und damit das Arbeitsvermögen selbst eines schwächeren Motors auch beim Tiefpflügen entsprechend ausgenutzt werden kann. Ferner dürfte der Umstand, dem zu Folge der vom Boden gegen die Pflugkörper ausgeübte Widerstand nicht ganz, sondern nur zum Theile der Fahrrichtung des Motors entgegenwirkt, dem Motor das Vorwärtskommen auf seiner Bahn leichter möglich machen. Diesem Systeme stellen sich übrigens auch alle jene Schwierigkeiten in den Weg, welche mit der Fortbewegung der Dampfmaschine auf dem oft weichen Boden verbunden sind, welche durch Mulden, Steigungen u. dgl. verursacht werden, und welchen zu Folge mit dem direkten Systeme bisweilen kein durchgreifender Erfolg zu erzielen war.

Skizze I Fig. 7 zeigt in einigen Linien das direkte System, wie selbes zum Seichtpflügen in Amerika zur Anwendung kommt. Ein mit einer gewissen

Fig. 7.



Geschwindigkeit c fahrender Motor schleppt eine bestimmte Anzahl an eine Traverse T gehängter Pflugkörper hinter sich her. Dabei werden von den Pflugkörpern in der Fahrrichtung des Motors Furchen ebenfalls mit der Geschwindigkeit c gezogen.

Skizze II zeigt ein System, wo die Pflugkörper sich senkrecht auf die Fahrrichtung bewegen. Hier ist M der sich mit einer gewissen Geschwindigkeit c_1 vorwärts bewegende Motor, T eine Traverse, welcher entlang sich die an einer endlosen Kette geführten Pflugkörper mit einer gewissen Geschwindigkeit c_2 bewegen. Die quer zur Fahrrichtung liegende, über entsprechende Scheiben geführte Kette wird vom Motor durch eine entsprechend angeordnete Transmission in Bewegung erhalten. Das Furchenziehen von Seiten der Pflugkörper findet demnach mit der aus c_1 und c_2 resultirenden Geschwindigkeit c statt und fällt die Richtung der Furchen mit der Diagonale des Geschwindigkeitsparallelogrammes zusammen. Ist $c_1 = 0$, d. h. steht der Motor still, während sich die Pflugkörper in der Richtung der Traverse quer zur Längsrichtung des Motors bewegen, so wird die Furchenrichtung senkrecht auf letztere ausfallen wie in Skizze III.

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Motor bei dieser Anordnung sich bewegt, braucht natürlich nicht nothwendigerweise gleich jener zu sein, mit welcher an der endlosen Kette, längs der Traverse, die Pflugkörper sich bewegen. Im Falle als diese beiden Geschwindigkeiten gleich wären, lägen die Furchen unter einem Winkel von 45^0 zur Fahrrichtung. Je kleiner c_1 im Verhältnisse zu c_2 ist, desto kleiner wird der Winkel α und desto mehr nähert sich der Vorgang beim Pflügen der in Skizze III dargestellten Art. Für den Fall als c_1 gröfser wäre als c_2, würde sich der Vorgang beim Pflügen mehr

der in Skizze I dargestellten Art nähern. Die Geschwindigkeit c_1, mit welcher sich der Motor vorwärts bewegt, wird der Arbeitsbreite der Pflugkörper entsprechend so gewählt werden müssen, dafs bei continuirlicher Bewegung des Motors und der Pflugkörper Breitengang an Breitengang sich anreiht.

Im Grunde genommen, unterscheiden sich die im Obigen skizzirten drei Arten zu pflügen nur der Richtung der gezogenen Furchen nach von einander, und deshalb können dieselben auch mit Bezug auf Flächenleistung und Verbrauch an mechanischer Arbeit keine grofsen Verschiedenheiten aufweisen.

Pflügt z. B., nach Vorgang in Skizze II, der Motor mit der Geschwindigkeit c und der Arbeitsbreite b in der Richtung mn die Zeit t hindurch den Streifen bB, so werden, sagen wir in der vierfachen Zeit $(4t)$, vier solcher Streifen, im Ganzen also die Fläche $4bB$ gepflügt. Ist nun W der Widerstand zur oder gegen die Arbeitsbreite b, ist W_1 der Fahrwiderstand des Motors, so ist die mechanische Arbeit A, welche der Motor behufs Pflügens dieser vier Streifen leisten mufs, $A = 4WB + 4W_1 b + A_1$, wobei A_1 jenem Aufwand an mechanischer Arbeit entspricht, den die die Kraft von der Dampfmaschine auf die Pflugkörper übertragende Transmission für sich in Anspruch nimmt. Findet das Pflügen nach Vorgang Skizze I in der Breite B statt, legt dabei der Motor in der Zeit t die Strecke b zurück, so wird in der Zeit $4t$ auch die Fläche $4bB$ gepflügt. Die hierzu nöthige mechanische Arbeit ist:

$$A = W \cdot \frac{B}{b} \cdot 4b + W_1 4b = 4WB + 4W_1 b.$$

Steht der Motor, während die Pflugkörper Furchen ziehen, Vorgang Skizze III, so wird, wenn a die Zeit bezeichnet, welche das Vorrücken des Motors von Breitengang auf Breitengang in Anspruch nimmt, und wenn wieder b die Ar-

Fig. 8.

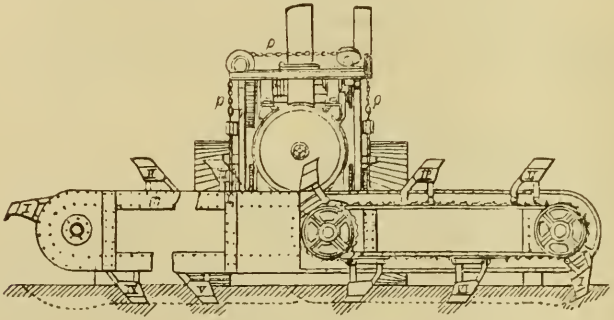
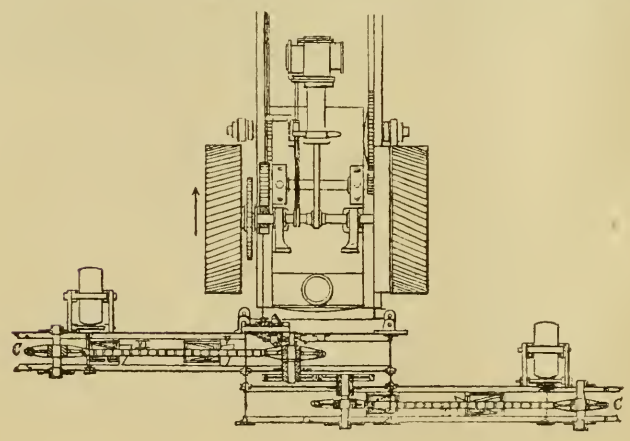


Fig. 9.



beitsbreite, B hingegen den Weg bedeutet, den die Pflugkörper in der Zeit t zurücklegen, in der Zeit $4t + 3a$ die Fläche $4bB$ gepflügt. Der hierzu nöthige Aufwand an mechanischer Arbeit ist: $A = 4\,WB + 4\,W_1 b + A_1$.

Bei *D. Nagy*'s Pflugapparat arbeiten, wie aus Abbildung Fig. 8 und 9 zu entnehmen, um den Seitenzug aufzuheben, zwei endlose Ketten, in je einer Traverse geführt, gegen einander. Die Traversen können mit einer Vorrichtung nach Art eines Krahnes der Höhe nach gestellt werden, ähnlich, wie dies bei den amerikanischen Dampfpflügen nach dem direkten System geschieht.

Zum Schlusse noch folgende Bemerkung. Je mehr all das in Betracht gezogen und erwogen wird, was die maschinelle Anlage der Dampfpflugapparate betreffend bis zum heutigen Tage, versucht wurde, in desto besserem Lichte zeigt sich in seiner Einfachheit und allseitigen Verwendbarkeit das Zweimaschinensystem.

Herstellung von Druckplatten aus Celluloid.

Zur Herstellung von Druckplatten aus Celluloid oder aus Stoffen mit ähnlichen Eigenschaften, wie Xylonit, Fibrolithoid, Ebonit, überhaupt aus allen aus Dinitrocellulose hergestellten Producten, ohne Anwendung der Galvanoplastik oder der Aetzmethoden, bringen *Jacques Brunner* in Winterthur und *Charles Klary* in Paris (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Kl. 15 vom 23. August 1887) ein Verfahren in Vorschlag, welches im Wesentlichen darin besteht, dafs ein mittels lichtempfindlicher Folie erhaltenes Relief durch Druck auf die anfangs bildsame, dann rasch consistent werdende Masse übertragen wird.

Eine Gelatinefolie wird in einer Lösung von chromsaurem Kali oder anderer geeigneter Substanz auf bekannte Weise lichtempfindlich gemacht, wobei die Dicke der Gelatineschicht beliebig gewählt werden kann. Statt der Gelatine kann auch Kohlepapier verwendet werden. Das lichtempfindliche getrocknete Präparat wird unter einem auf gewöhnlichem Wege erhaltenen Negativ oder Positiv exponirt, und das positive oder negative latente Bild auf gewöhnliche Weise entwickelt, so dafs nun Erhöhungen und Vertiefungen auf der Gelatine erzeugt sind. Sollen Bilder im Halbton erzeugt werden, so können die zur Verwendung kommenden photographischen Positive oder Negative mit Korn oder Schraffur versehen sein. Zur Erzeugung von Strichbildern kann man dagegen die Positive oder Negative auf gewöhnlichem Wege erhalten. Wenn das aus Gelatine geformte Bild trocken ist, wird es in bekannter Weise mittels Alaun oder Alkohol gehärtet, und das so erhaltene Gelatinerelief nun durch Druck (Pressen) auf eine geeignete Masse, wie sie eingangs erwähnt wurde, übertragen. Diese wird in Plattenform erst in einer Presse, welche geheizt und gekühlt werden kann, zwischen stählernen Platten geglättet, worauf das Gelatinerelief

mit der Bildseite auf die Celluloidplatte gelegt wird. Beide Theile werden nun in einer bis auf etwa 120° C. erwärmten Presse während 5 bis 6 Minuten einem Drucke ausgesetzt. Nach erfolgter Abkühlung und nach wieder abgehobenem Gelatinerelief ist die auf dem Celluloid erhaltene Bildfläche, sei es Hoch- oder Tiefdruck, vollständig rein, und zum Gebrauch auf beliebiger Druckerpresse fertig.

Das Verfahren gleicht also dem Abprägen von Gelatinereliefs in Gyps, Wachs, leichtflüssige Legirungen u. s. w., und liegt das Neue eigentlich nur in der Verwendung des Celluloids für Prefsformen, welche direkt zum Druck auf beliebiger Druckerpresse verwendet werden. Die Eigenschaft des Celluloids, bei 70° C. zu erweichen und sich in beliebige Formen pressen zu lassen, hat indessen schon zur Herstellung von Celluloidstempeln und Celluloiddruckplatten Veranlassung gegeben, und bieten dieselben gegenüber den auf galvanischem Wege hergestellten Bildern manche Vortheile, indem das Celluloid die feinsten Vertiefungen der Form vermöge seiner leichten Vertheilbarkeit annimmt, und ferner hierbei die trennende Graphitschicht in Wegfall kommt. Auch nutzt sich das Celluloid sehr wenig ab und sollen die Platten den Druck in der Schnellpresse länger aushalten.

Fein's Gleichstrom-Dynamo mit Innenpolen und neue zweipolige Dynamo.

Mit Abbildungen.

In seinem soeben erschienenen Buche[1] „*Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen*“ beschreibt *W. E. Fein* u. a. auch eine ganze Reihe von verschiedenen magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen, welche von der Firma *C. und E. Fein* in Stuttgart im Laufe der Jahre ausgeführt worden sind. Unter diesen bieten die nachstehend beschriebenen besonderes Interesse.

1) *Die Gleichstrom-Dynamomaschine mit Innenpolen.*

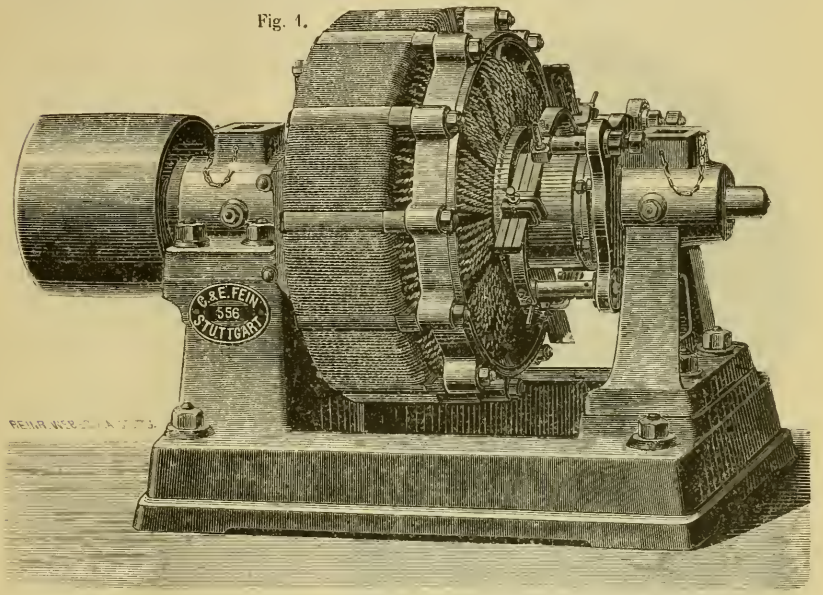
Die seit Anfang des J. 1887 unter der Bezeichnung als dynamo-elektrische Gleichstrom-Maschine mit Innenpolen bekannt gewordene Maschine ist von zwei verschiedenen Seiten und, wie es scheint, unabhängig von einander hergestellt worden. Die von *Fein* im Mai 1887 gebaute, in Fig. 1 und 2 abgebildete Maschine stimmt in Hinsicht auf ihren äufseren Aufbau, die Einrichtung ihres Ringankers und die Anordnung ihres magnetischen Feldes, abgesehen von dem Weglassen der von ihm verwendeten äufseren Polschuhe, nahezu mit *Fein's* Wechselstrom-Maschine (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 15605 vom 14. September 1880)

[1] Vergl. S. 48 dieses Bandes.

überein. Das Neue dieser Maschine liegt deshalb nicht in ihrer Construction im Allgemeinen, sondern nur in dem Umwandeln der Wechselstrom-Maschine in eine Gleichstrom-Maschine, was im gegebenen Fall durch einfaches Vertauschen ihrer rotirenden und festen Theile und das hierdurch bedingte weitere Anbringen eines *Gramme*'schen Stromabgebers erreicht werden konnte.

Fig. 1 zeigt die Maschine bis auf ihre Einzelheiten so deutlich, dafs im Nachfolgenden nur die Angabe über die Mafse der Maschine und ihrer Hauptbestandtheile, über die Leistungsfähigkeit und ein Hinweis

Fig. 1.



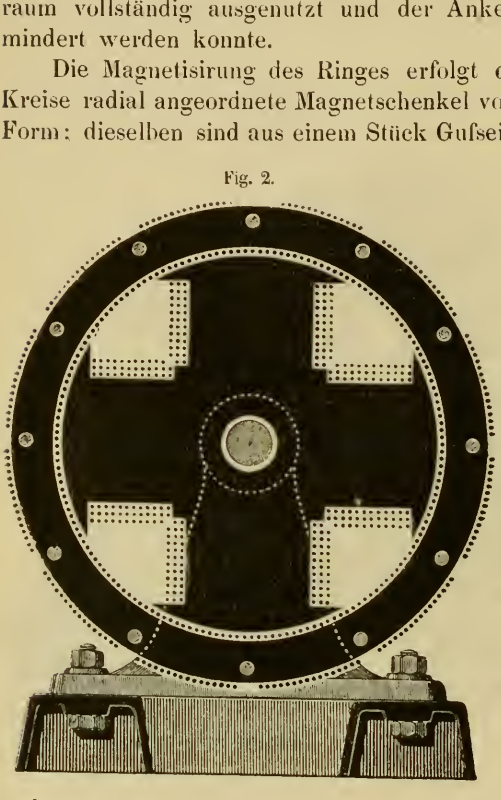
auf die durch sie gebotenen Vortheile gegeben zu werden brauchen, besonders da auch die Durchschnittszeichnung (Fig. 2) ein genaues und übersichtliches Bild ihrer magnetischen Anordnung gibt, das keiner weiteren Erklärung mehr bedarf.

Der bewegliche Ringanker der Maschine, welcher im gewickelten Zustand einen inneren Durchmesser von 500^{mm} und einen äufseren von 624^{mm} bei einer Breite von 165^{mm} hat, enthält einen Eisenkern, der aus ungefähr 200 Blechscheiben zusammengesetzt ist, die durch Papierzwischenlagen sorgfältig von einander isolirt sind und mit Hilfe von 12 ebenfalls isolirten Metallbolzen zusammengehalten werden, durch deren Verlängerung der ganze Ring mittels Muttern und Gegenmuttern auf dem Stern und dadurch auf der Maschinenachse befestigt wird. Die Drahtwickelung des Ankers besteht aus einer einzigen Höhenlage, welche 96 Abtheilungen mit je 6 Nebenlagen enthält, so dafs die Gesammtwindungszahl des Ankers 576 ausmacht und der Stromabgeber dem-

entsprechend aus 96 Lamellen zusammengesetzt ist, wodurch sein Durchmesser etwas gröfser wird, als dies bei den älteren *Fein*'schen Maschinen der Fall ist. Zu den Ankerwindungen wurde ein Draht von quadratischem Querschnitt verwendet, damit der zur Verfügung stehende Wickelungsraum vollständig ausgenutzt und der Ankerwiderstand möglichst vermindert werden konnte.

Die Magnetisirung des Ringes erfolgt durch vier feststehende, im Kreise radial angeordnete Magnetschenkel von der in Fig. 2 abgebildeten Form: dieselben sind aus einem Stück Gufseisen hergestellt und in ihrer gemeinsamen Mitte mit einer entsprechend grofsen Bohrung versehen, mittels der sie auf einen am Riemenscheibenlager angegossenen Zapfen befestigt werden. Ihr Querschnitt wurde möglichst grofs gewählt und hat eine mit abgerundeten Ecken versehene quadratische Form. Die Drahtrollen sind ohne Hülsen, unmittelbar auf die Schenkel gewickelt. Die für den Hauptstromkreis bestimmte Wickelung eines jeden Schenkels besteht aus 72 Windungen; die Gesammtzahl der Nebenschlufswindungen ist 4400. Hierdurch wurde das Verhältnifs zwischen Magnetisirungs- und Ankerstrom genügend grofs, so dafs die Funkenbildung am Stromsammler auch bei voller Beanspruchung der Maschine nur ganz unbedeutend ist und zur Erreichung dieses Zweckes keine Polschuhvergröfserung zu Hilfe genommen zu werden brauchte.

Fig. 2.



Mafse, Gewichte und Widerstände dieser Maschine sind wie folgt:

Länge der Maschine ohne Riemenscheibe . . .	900mm
Breite „ „	625
Höhe „ „	740
Achsenlänge der Riemenscheibe	1200
Gewicht der ganzen Maschine	725k
Kupfergewicht der Ankerwickelung	17,5
„ „ Elektromagnetwickelung . .	70,9
Gesammtkupfergewicht	88,4
Widerstand des Ankers warm	0,052 Ohm
„ der direkten Wickelung der vier parallel geschalteten Schenkel . . .	0,023 „
„ der Nebenschlufswickelung	28,0 „

Hierbei liefert die Maschine bei 520 Umläufen eine Stromstärke von 136 Ampère und eine Klemmenspannung von 110 Volt, also nahezu 15000 Volt-Ampère, so dafs bei der angegebenen Umdrehungszahl:

1) 1k Kupfer der Ankerwickelung . . 857 Volt-Ampère
2) 1 „ „ Gesammtwickelung . 169 „ „ und
3) 1 „ des Gesammtgewichtes der Maschine . . . . . 20,6 „ „

leistet.

Die durch diese Maschinenausführung gebotenen Vortheile lassen sich hiernach in Kürze folgendermafsen zusammenfassen:

1) Hohe Leistungsfähigkeit gegenüber dem Kupfer- und Gesammtgewicht der Maschine; 2) geringe Erwärmung der Ring- und Elektromagnetdrähte durch die beim Betrieb entstehende vorzügliche Ventilation dieser Theile; 3) leichte Zugänglichkeit der Ringwickelung bei einer etwa vorzunehmenden Ausbesserung; 4) geringe Umdrehungszahl in Folge des durch die Ausführungsweise der Maschine bedingten grofsen Ring-Durchmessers.

Der letztgenannte Vorzug läfst sich für gröfsere Beleuchtungsanlagen besonders gut verwerthen, da er eine unmittelbare Kuppelung der dynamoelektrischen Maschine mit dem Betriebsmotor gestattet, was für die Erreichung einer constanten Klemmenspannung schon deshalb günstig ist, als die bei starker Beanspruchung der Maschine unvermeidlichen Verluste durch das Riemengleiten in Wegfall kommen und in Folge dessen kein ungleichmäfsiger Gang der Dynamomaschine bei zu- oder abnehmender Stromstärke eintritt. Bei den gröfseren Maschinenmodellen dieser Art kann sogar der Ringanker an Stelle des Schwungrades am Betriebsmotor selbst angebracht werden, wie dies von anderer Seite schon ausgeführt worden ist.

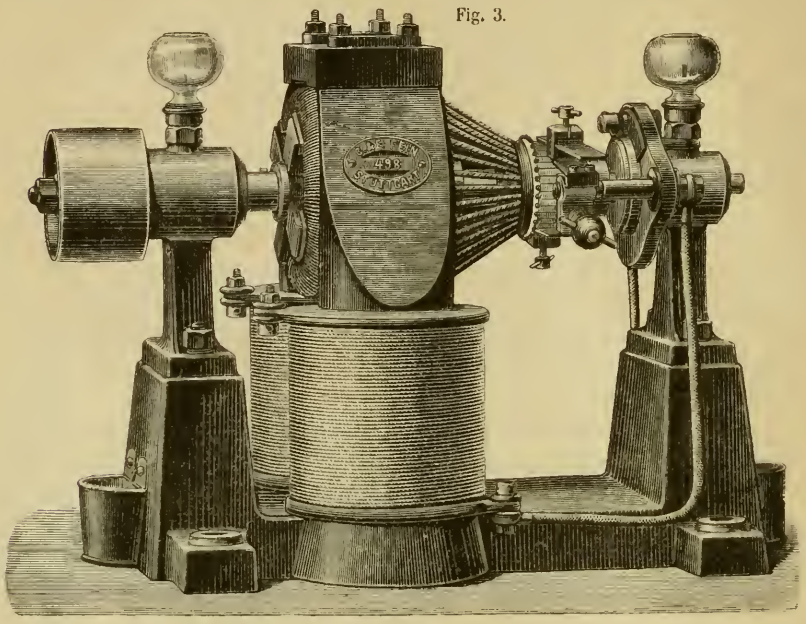
2) *Die neue zweipolige Dynamomaschine.*

Zu Versuchen über die Möglichkeit einer Erhöhung der Leistung der zweipoligen dynamoelektrischen Maschine, im Vergleich mit deren bereits vorhandenen Anordnungen, bei möglichst einfacher Ausführung und möglichst geringem Materialaufwand, baute *W. E. Fein* im Juli 1887 drei Versuchsmaschinen, in denen ein und derselbe Ringanker verwendet wurde, während die Schenkel des das magnetische Feld bildenden Elektromagnetes annähernd gleichen Querschnitt haben und mit derselben Kupfermenge bewickelt sind.

Die erste dieser drei Maschinen erhielt dieselbe Form wie die in Fig. 3 abgebildete, im Mai 1886 gebaute Maschine mit aufrecht stehenden Elektromagneten; ihr Durchschnitt ist in Fig. 4 wiedergegeben. Die Polenden der Magnetschenkel besitzen sehr grofse Flächen, welche dem Ringanker nicht zugekehrt sind und deshalb auch nicht inducirend auf ihn wirken können. Deshalb stellte *Fein* bei der zweiten Maschine die Schenkel einander in gerader Linie gegenüber, wie in Fig. 5, und ver-

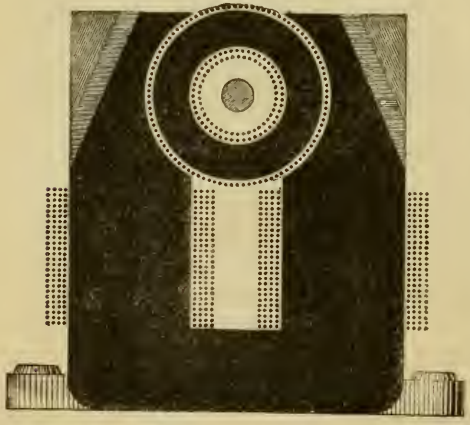
minderte so die unwirksamen Polflächen in denkbar gröfstem Mafse. Dabei werden aber die kreisbogenförmigen Verbindungsstücke der

Fig. 3.



Schenkel im Vergleich mit Fig. 4 aufserordentlich lang und müssen daher einen sehr grofsen Querschnitt erhalten, damit ihr magnetischer Widerstand entsprechend verkleinert werde. Hierdurch werden aber Gesammtgewicht und Materialaufwand im Vergleich zur Leistung ungewöhnlich grofs.

Fig. 4.



Daher suchte *Fein* in der dritten Maschine die Vorzüge jener beiden Maschinen zu vereinigen und ihre Nachtheile thunlichst zu vermeiden. Er gab ihr die aus Fig. 6 ersichtliche Anordnung. Die Schenkel sind unter einem bestimmten Winkel gegen einander geneigt. Dabei kommt zugleich der Schwerpunkt der Maschine in die Grundplatte zu liegen, was ihrer Aufstellung gröfsere Festigkeit verleiht.

Die Wickelung des Ankers für alle drei Maschinen besitzt nur eine einzige Drahtlage und sein Eisenkern ist aus Blechscheiben zusammen-

gesetzt, wodurch seine Leistungsfähigkeit wesentlich gröfser wird als die von Ankern mit Kernen aus Eisendraht.

Die äufsere Form der dritten Maschine zeigt Fig. 7. Dieselbe wird für die Folge von *Fein* für seine zweipoligen Maschinen gewählt, da diese dritte Maschine sich den anderen als wesentlich überlegen herausgestellt hat, wie die nachfolgende Tabelle ausweist.

Fig. 5.

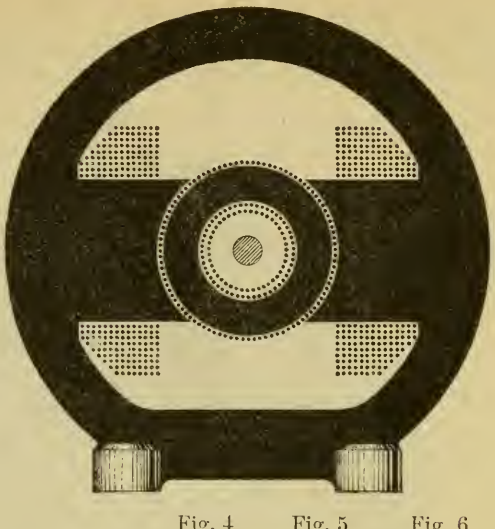
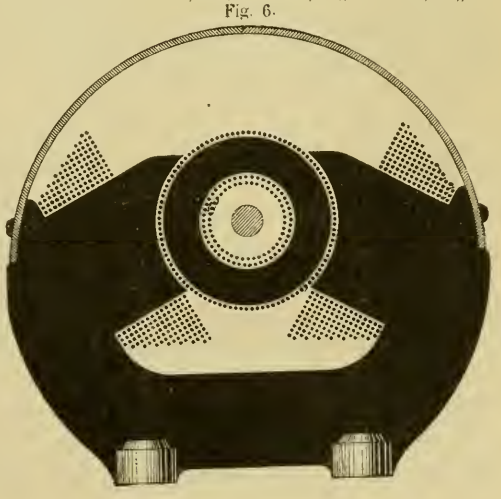


	Fig. 4	Fig. 5	Fig. 6
Gewicht der ganzen Maschine	575k	675k	615k
Cubikinhalt *eines* vollen Schenkels . .	9740cc	6100cc	6700cc
„ desselben nach Abzug der freiliegenden Polenden . .	5580	5280	5280
„ dieser Polenden für sich .	4160	820	1420
Stromstärke im äufseren Stromkreis . .	40 Amp.	44 Amp.	54 Amp.
Klemmenspannung	110 Volt	122 Volt	131 Volt
Aeufserer elektrischer Effect	4400 V.-A.	5368 V.-A.	7074 V.-A.
Nutzeffect bei voller Beanspruchung . .	85 Proc.	86,6 Proc.	86,5 Proc.
Leistung von:			
1k Kupfer des Ankers	586 V.-A.	715 V.-A.	943 V.-A.
1 „ der Gesammtbewickelung . .	64 „	80 „	104 „
1 des Gesammtgewichtes der Maschine	7,6 „	7,9 „	11,5 „
1cc Magnet-Eisen	0,45 „	0,88 „	1,0 „
1 Anker-Eisen	0,66 „	0,81 „	1,07 „

Cubikinhalt des Ankereisens 6600cc. Länge des Ringankers 220mm, Durchmesser 270mm. Dicke der einzelnen Ringscheiben 0,65mm, Zahl der Ringscheiben 265. Zahl der Ankerwindungen 288 : 2. Zahl der Sammlertheile 48. Gewicht des Ankerdrahtes 7k,5, der Elektromagnetbewickelung 61k,0 bez. 59,5 und 60, der Gesammtbewickelung 68k,5 bez. 67,0 und 67,5. Umdrehungszahl 1200 in der Minute.

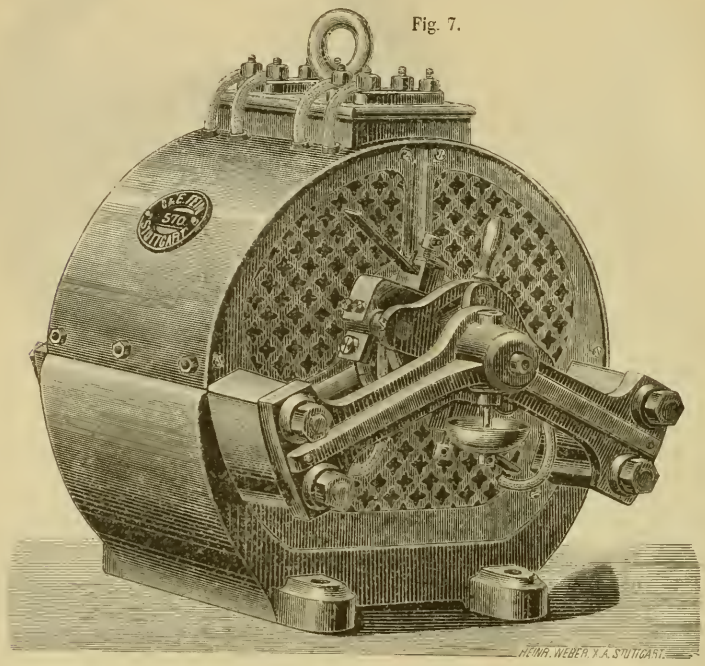
Fig. 6.



Die beiden mit der Grundplatte aus einem Stück gegossenen Elektromagnetschenkel sind

oben durch einen halbcylindrischen Metallmantel mit einander verbunden, wodurch das Maschinengestell zur Trommelform ergänzt wird (Fig. 6). Hierdurch und durch die gitterförmig gelochten Blechscheiben an den

Fig. 7.



beiden Seiten (Fig. 7) sind Anker und Schenkelbewickelung gegen äufsere Beschädigungen vollständig geschützt. Die Befestigung der ebenfalls gufseisernen Lagerbrücken ist so angeordnet, dafs sie zwei weitere Verbindungsstücke zwischen den dem Ringanker abgekehrten Enden der Elektromagnetschenkel bilden, so dafs auch hierdurch der magnetische Gesammtwiderstand wesentlich vermindert wird.

E. Ducretet's mechanischer Schreibapparat für optische Telegraphen.

Bei Benutzung der Lichtblicke entsendenden optischen Telegraphen (1881 **240** 78. 1882 **246** 176. 1883 **247** 140. 1885 **257** 386), namentlich für militärische Zwecke, würde es von grofsem Werthe sein, wenn man eine unverwischbare Aufzeichnung der abgesendeten und der empfangenen Telegramme erlangen könnte. In Gemeinschaft mit Oberst ***Laussedat*** hat ***E. Ducretet*** diese Aufgabe schon seit 1873 zu lösen versucht, ohne die gewünschten Erfolge für die Praxis zu erzielen. Jetzt aber hat ***Ducretet*** der französischen Akademie einen die Aufzeichnung

ermöglichenden Apparat vorgeführt, der für ihren Ort nicht ändernde Stationen bestimmt ist, für Feldzwecke aber in einer kleineren Form tragbar ausgeführt werden soll.

Nach den *Comptes rendus* Bd. 105 * S. 664 zeichnet der Apparat nur die mit ihm entsendeten Telegramme auf, die empfangenen vermag er nur aufzuzeichnen, wenn dieselben nach dem Empfange nach der gebenden Station zurückgegeben werden. An dem Apparate ist ein Schieber vorhanden, welcher in zwei verschiedene Stellungen gebracht werden kann. In der einen Stellung des Schiebers sendet der Apparat „ununterbrochenes Licht", indem er den zur Verdeckung des Lichtes vorhandenen Schirm und den diesen bewegenden Taster in einer unveränderlichen Stellung erhält; in dieser Stellung hemmt der Schieber zugleich das zur Bewegung des Papierstreifens vorhandene Laufwerk und entfernt die Farbwalze von dem Schreibrädchen. Wird der Schieber in seine zweite Stellung gebracht, so gibt er den Taster und den Schirm frei, löst das Laufwerk aus und nähert die Farbwalze dem Schreibrädchen. Wird nun mittels des Tasters der Schirm bewegt, so dafs die telegraphischen Lichtblicke entsendet werden, so übertragen sich die Tasterbewegungen zugleich auf einen Hebel, welcher den Papierstreifen gegen das Schreibrädchen emporbewegt, so dafs dieses den entsendeten Lichtblicken genau entsprechende kürzere und längere Striche auf den laufenden Papierstreifen schreibt.

Die gegenseitige Lage der auf einander wirkenden Theile und ihre Wirkungsweise wird deutlicher erkennbar in den Einzelzeichnungen, welche einer ausführlicheren Beschreibung in der *Lumière Electrique*, 1887 Bd. 26 * S. 423 beigegeben sind. Ebenda wird hinzugefügt, dafs es allerdings noch zuverlässiger sein würde, wenn ein Niederschreiben der ankommenden Zeichen am Empfangsorte ermöglicht werden könnte, dafs aber die bisherigen Versuche dies auf photographischem Wege mittels Bromür-Gelatine zu erreichen bei den grofsen Entfernungen, welche die Lichtstrahlen hier zu durchlaufen haben, erfolglos gewesen seien. Gegen ein Abfangen der Telegramme könne man sich aber durch Anwendung von Chiffreschrift und auch dadurch schützen, dafs ganz ähnlich wie bei der elektrischen Telegraphie zwischen die Zeichen des Telegrammes willkührliche fremde Zeichen eingeschoben und von jenen durch verabredete Zeichen getrennt würden.

Neue Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

(Patentklasse 89. Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 370.)

E. O. v. Lippmann bestimmte die Natur eines eigenthümlichen *Niederschlages* aus einer Filterpresse (*Deutsche Zuckerindustrie*, 1887, Bd. 12 S. 1303). Dieser Niederschlag hatte sich beim Filtriren eines Rüben-

dicksaftes mäfsiger Concentration ausgeschieden und die Tücher jedesmal sehr rasch, oft schon nach wenigen Stunden, derartig verstopft, dafs der Betrieb zunächst erheblich verlangsamt, später ganz unmöglich gemacht wurde, obwohl der Niederschlag nur eine ganz dünne Schicht auf den Tüchern bildete. Es wurde nach dem äufseren Ansehen die Gegenwart von Dextran oder anderen gummiähnlichen Körpern vermuthet; jedoch eine eingehende Untersuchung ergab, dafs der Niederschlag, trotz seiner schleimigen und klebrigen Beschaffenheit *nicht* gummiartiger Natur war, sondern aus im Hydratzustande befindlicher Kieselsäure und Thonerde, sowie aus fettsauren Magnesiasalzen bestand. Die ersteren können, worauf schon *Pellet* aufmerksam gemacht hat, nur aus dem Kalksteine stammen, und eine Probe des benutzten Scheidekalkes zeigte in der That folgende ungünstige Zusammensetzung: 82,12 Proc. Kalk, 6,10 Proc. Magnesia, 1,85 Proc. Kohlensäure, 4,13 Proc. Kieselsäure, 4,10 Proc. Eisenoxyd und Thonerde, 1,40 Proc. Unbestimmtes. Die Magnesia stammt gleichfalls aus dem Kalksteine, während die Fettsäuren durch theilweise Verseifung von Hammel- und Rindstalg entstanden sind. Kieselsäure- und Thonerdehydrat sind in Zuckersäften nicht unerheblich löslich, und scheiden sich erst bei höherer Concentration allmählich aus, und diese begünstigt jedenfalls auch das Zusammenballen der fein vertheilten, schwerlöslichen, und schwierig benetzbaren fettsauren Magnesiumsalze, wodurch dann die gelatinöse, schmierige Schicht entsteht, die schon bei geringer Dicke die Filtertücher verstopft.

Als Abhilfe gegen diesen Uebelstand konnte zunächst nur ein mehrere Minuten langes energisches Aufkochen nach vollendeter Saturation, Einführung der Dicksaft-Saturation und Filtriren der siedend heifsen Säfte unter schwachem Druck durch die Filterpressen, empfohlen werden; ferner sollten, mindestens so lange kein anderer Kalkstein zu Gebote stand, weder Talg noch pflanzliche Fette, sondern ausschliefslich Mineralöle zum Niederschlagen des Schaumes in der Saturation und den Verdampfapparaten benutzt werden.

Als eine Verbesserung gegenüber der bisherigen *Anwendnng der schwefligen Säure* zur Sättigung des Kalkes in den Zuckersäften (vgl. auch *J. Suchomel* 1887 **264** 232) empfiehlt *J. Bock* (*Deutsche Zuckerindustrie* 1887, Bd. 12 S. 1347), dieselbe nicht gasförmig, auch nicht in wässeriger Lösung sondern *flüssig* in comprimirtem Zustande zu verwenden. Die jetzige Arbeitsweise bedingt vielfache Verluste, denen durch einige Verbesserungen in der Einrichtung nur sehr wenig abzuhelfen ist. Nach geführtem Nachweise dieses gewifs zu wenig beachteten Uebelstandes fährt der Verfasser fort:

„Es ist seit etwa Jahresfrist gelungen, die schweflige Säure, gleichwie die Kohlensäure, in flüssiger Form herzustellen (D. R. P. Nr. 26181, 27581 und 36721 vgl. auch 1883 **249** * 306) und ist dieselbe in dieser Gestalt Handelsartikel geworden.

„Die schweflige Säure wird bei -10^0 und 0^{at} Druck zu einer wasserhellen, farblosen Flüssigkeit verdichtet oder bei höherer Temperatur durch stärkeren Druck. Der letztere beträgt

bei $+ 0^0 = 0{,}53^{at}$ Ueberdruck
„ $+ 10^0 = 1{,}26$ „ „
„ $+ 20^0 = 2{,}24$ „ „
„ $+ 30^0 = 3{,}51$ „ „
„ $+ 40^0 = 5{,}15$ „ „

„Der Transport geschieht in schmiedeeisernen Gefäfsen von 100^k bis 10000^k Inhalt, welche auf 50^{at} Druck geprüft sind und daher wohl genügende Sicherheit gegen Explosionsgefahr bieten. An diesen Transportgefäfsen ist ein Ventil aus Phosphorbronze behufs Entnahme der Säure angebracht. Zum Oeffnen desselben wird zunächst die dasselbe schützende Kappe und hierauf die auf dem seitlichen Stutzen sitzende kleine Messingkappe abgeschraubt. Hierauf kann das Ventil durch Aufdrehen des Stiftes mittels Schlüssel geöffnet werden, worauf sogleich die schweflige Säure in Gasform durch die Oeffnung entweicht. Es kann die Säure auch in flüssiger Form entnommen werden, nur mufs das Gefäfs dazu in horizontale Lage gebracht werden und zwar so, dafs der Stutzen nach oben liegt und dann das im Inneren des Gefäfses an dem Ventil angebrachte gebogene Rohr nach unten zeigt. Vielleicht wäre diese Lage noch zweckmäfsig durch einen aufsen angebrachten Pfeil oder derartige Kennzeichen schärfer zu markiren. In die Oeffnung wird dann die weitere Gasleitung befestigt.

„Da die Säure bei gewöhnlicher Temperatur unter mindestens 2^{at} Ueberdruck steht, so ist letzterer an sich schon genügend, das Gas in die Saturationsbehälter zu drücken und wird die Compressionspumpe dadurch entbehrlich. Aufserdem gelangt die Säure ohne jede Vermischung mit nicht absorbirbaren Gasen in den auszusaturirenden Saft und kann man daher das Zuströmen des Gases leicht so reguliren, dafs ein Verlust von Säure durch entweichende Gasblasen ganz vermieden wird. Niemals wird mehr schweflige Säure benöthigt, als für die jedesmalige Arbeit nothwendig ist; zu Beginn der Saturation kann man den Gaseintritt verstärken und mit der allmählichen Abnahme der Alkalität immer mehr und mehr verringern, während bei der Verbrennung von Schwefel mit Hilfe der Compressionspumpe eine derartige sparsame Ausnutzung nicht statthaft ist, da man nicht fortwährend den Gang der Pumpe ändern kann und auch ein ziemlich beträchtliches Luftquantum continuirlich zugeführt werden mufs, um die Verbrennung des Schwefels zu unterhalten. Die einfache und verlustlose Verwendung und bequeme Handhabung der flüssigen schwefligen Säure wird trotz des höheren Herstellungspreises gegen diejenige durch Schwefelverbrennung wohl bald deren allgemeine Einführung bedingen, da jeder, auch in kleinen Quantitäten angestellte Versuch die grofsen Annehmlichkeiten sofort erkennen läfst.

„Die bis jetzt einzigen Bezugsquellen für flüssige Säure sind: *Wilhelm Grillo* in Oberhausen (Rheinland) und *Schlesische Actiengesellschaft für Zinkhüttenbetrieb Lipine*, die jede nähere Auskunft behufs Anstellung eines Versuches mit dieser Säure geben."

Gewifs bietet die Anwendung der schwefligen Säure in dieser Gestalt viele Annehmlichkeiten, ähnlich wie die der flüssigen Kohlensäure in anderen Fällen, und es dürfte sich den Zuckerfabriken empfehlen, Versuche damit anzustellen. Leider ist der Preis nicht angegeben, doch würde auch eine Berechnung der Kosten weniger beweisen, als ein praktischer Versuch.

Nach *Pfeiffer und Langen* (Köln) sind folgende Eigenschaften der *Raffinose* für die Zuckerfabrikation nachtheilig:

1. Sie verbindet sich beim Auskrystallisiren mit dem Rohrzucker

und bildet mit demselben spitze, säulenförmige Krystalle, wodurch ein unansehnlicher, poröser, und daher leichter Zucker entsteht.

2. Sie erhöht die Löslichkeit des Zuckers in Wasser, vermindert also die Krystallisationsfähigkeit, wodurch einerseits zähflüssige Syrupe entstehen, die schwer aus den Zuckerbroden zu entfernen sind, andererseits die Ausbeute an krystallisirtem Zucker vermindert wird.

3. Sie geht bei einigen Verfahren der Melasse-Entzuckerung in die Saccharate und die aus denselben erhaltenen Zuckerlösungen über, häuft sich somit bei wiederholtem Umarbeiten der Melasse in dieser an.

4. Sie besitzt ein bedeutend höheres Drehungsvermögen als der Rohrzucker, erschwert daher die Bestimmung der Reinheit der Zuckersäfte des Betriebes und veranlafst bedeutende Irrthümer bei Ausbuteberechnungen.

Um die hiernach wünschenswerthe Abscheidung der Raffinose und „anderer Nichtzuckerstoffe“ aus Zuckerlösungen zu bewirken, haben sich *Pfeiffer und Langen* ein Verfahren patentiren lassen (D. R. P. Nr. 40942 vom 16. Oktober 1886), welches in Folgendem besteht.

Die Säfte werden entweder in unverdünntem Zustande mit fein gemahlenem Bleioxyd (beispielsweise in Form von Bleiglätte) zusammengerührt und dann längere Zeit stehen gelassen, oder sie werden in verdünntem Zustande mit fein gemahlenem Bleioxyd gemischt. Die Fällung kann auch durch Erhitzen der Zuckersäfte mit Bleioxyd unter höherem als Atmosphärendruck, oder endlich auch dadurch bewirkt werden, dafs man die Zuckerlösung zwischen zwei Elektroden bringt, von denen die Anode (der positive Pol) aus Blei, die Kathode (der negative Pol) aus einem beliebigen, gut leitenden Metall besteht.

In allen genannten Fällen wird die Raffinose und mit ihr ein grofser Theil der durch Kohlensäure nicht zerlegbaren Salze, die auch starke Melassebildner sind, eine grofse Menge Farbstoffe, sowie Invertzucker als unlöslicher Niederschlag gefällt.

Nach vollzogener Fällung wird die Mischung mit Wasser verdünnt und filtrirt, wobei die Raffinose nebst den anderen Nichtzuckerstoffen in dem Bleiniederschlage zurückbleibt.

Aus letzterem wird durch Kohlensäure kohlensaures Bleioxyd gewonnen und dieses in geeigneter Weise, z. B. durch Rösten oder Schmelzen, in Bleioxyd umgewandelt, welches wieder bei dem Verfahren verwendet wird.

Der Patentanspruch lautet:

„Verfahren zur Abscheidung von Raffinose und anderen Nichtzuckerstoffen aus Zuckerlösungen als unlösliche Bleiverbindungen vermittels der Oxyde des Bleies, welche fertig gebildet oder, wie bei elektrolytischer Darstellung derselben, im Entstehungszustande zur Einwirkung gelangen.“

Zweierlei kommt hier zunächst in Frage, nämlich ob die Raffinose

durch Bleioxyd gefällt wird, was bisher nicht bekannt war, und wofür die Erfinder einen Beweis nicht geben, und dann, ob das Blei wieder vollkommen aus der so behandelten Zuckerlösung entfernt werden kann. Die Erfinder sagen hierüber nur, indem sie über *einen* Versuch berichten, dafs das Blei als im *Wesentlichen* entfernt *betrachtet* werden könne. Hiernach erscheint das Verfahren als sehr bedenklich, die Patentirung desselben unverständlich. Im günstigsten Falle würde es stets unwahrscheinlich sein, dafs für die Erzeugnisse eines solchen Verfahrens die Abwesenheit jedes Bleigehaltes gewährleistet werden könnte und dieselben als Nahrungsmittel polizeilich statthaft wären, womit der Patentschutz desselben in einem offenbaren Widerspruche steht.

Der jetzt viel genannte und einen bedeutenden Handelsartikel bildende *amerikanische* „*Granulated*“ wird nach Mittheilungen in der *Sucrerie indigène*, 1887 Bd. 30 S. 476 in amerikanischen Raffinerien wie folgt hergestellt:

Die Zucker (deutsche Rohzucker zweites Product, dunkle, niedrig polarisirende Melassenzucker und Nachproducte der Raffinerie selbst) werden zu 30° B. gelöst (geschmolzen) und Kalk bis zur deutlichen alkalischen Reaction zugesetzt. Die Lösung kommt in die Klärpfanne und erhält hier $^1/_2$ bis 2 Proc. vom Gewicht des Zuckers feine Knochenkohle und 1^l Blut. Nach dem langsamen Erhitzen zum Kochen geht das Klärsel über Taylorfilter.

Die Filtration über Knochenkohle wird (mit vollem Rechte) als die wichtigste Arbeit angesehen, und 100 Proc. und mehr, in einigen Raffinerien bis zu 200 Proc., Knochenkohle angewandt; darauf folgt eine Behandlung mit schwefliger Säure, in der Weise, dafs das filtrirte Klärsel in feinen Strahlen mit der abgekühlten (wahrscheinlich gasförmigen) Säure in Berührung gebracht wird. Es wird angegeben, dafs wenige Kilogramm (wahrscheinlich Schwefel) für mehr als 500 Ctr. Zucker ausreichen. Die fast kostenlose Arbeit soll guten Erfolg haben. (Es handelt sich wohl nur um Abstumpfung der letzten Spuren von Kalk zur Verbesserung des Geschmackes und der Krystallisation.)

Gekocht wird wie für Raffinerie-Krystallzucker, d. h. rasch und leicht. Man sucht möglichst grofse Krystalle zu erhalten, die am meisten geschätzt sind. Der Sud wird gemaischt, sofort geschleudert und mit kaltem Wasser ausgedeckt, die Krystalle in einem aus zwei sich drehenden concentrischen, schwach geneigten Cylindern bestehenden Apparate getrocknet.

Diese Arbeit unterscheidet sich, mit Ausnahme der geringfügigen Anwendung von schwefliger Säure, in nichts von der in *Stammer*'s *Lehrbuch der Zuckerfabrikation* 2. Aufl. S. 1301 für „englischen Farin“ oder „Krystallraffinade“ beschriebenen. Der in der Quelle eingehender beschriebene Trockenapparat ist der bekannte, a. a. O. S. 1297 beschriebene und abgebildete.

Ueber das *Heffter*'sche *Scheidungsverfahren* (vgl. 1886 **259** 323) ist von *Vivien* berichtet worden (*Bericht über die Jahresversammlung der Assoc. des chimistes* im *Bull. assoc. chim.*, 1887 Bd. 5 S. 266).

Die Grundlage dieses Verfahrens, welches in Frankreich in zwei Fabriken im Betriebe gewesen ist, besteht in einer Scheidung, welcher unmittelbare Saturation in Gegenwart des Schlammes folgt, dann in einer Saturation nach der Abscheidung des Schlammes. Diese Anordnung ist nicht neu, sondern bereits in dem Patente *Possoz* und *Perier* 1859 und 1863 enthalten (vgl. 1860 **158** 145, 1863 **167** 216 und **170** 66, sowie 1864 **173** 382).

Im December 1886 wurde das Verfahren in Montrouge wie folgt gehandhabt.

30hl ungekalkter Diffusionssaft wurden auf 80° erhitzt und 55l Kalkmilch von 22° B. zugesetzt. Dann wurde durch einen kräftigen Kohlensäurestrom gut gemischt, das Einströmen aber sofort wieder unterbrochen und auf 100° erhitzt. Die Alkalität soll mindestens 1g,7 Kalk in 1l filtrirten Saftes betragen.

Man fügt dann zum zweiten Male 55l Kalk von 22° B. zu und saturirt zum ersten Male den Saft mit dem Schlamm, und unterbricht, wenn der filtrirte Saft eine Alkalität von mindestens 1g Kalk in 1l hat und sich im Löffel gut absetzt. Hierauf geht der Saft durch Absatzkasten und Filterpressen; der klare Saft kommt zur zweiten Saturation, bei welcher man 30l Kalkmilch zusetzt und bis zu Ende saturirt, wie bei der doppelten Saturation.

Wenn bei dem ersten Theile der Arbeit, welche der alten Scheidung entspricht, eine geringere Alkalität als 1g,7 (in gewissen Fabriken 1g,2) erreicht würde, so hätte man eine gröfsere Menge Kalk zur ersten Scheidung und Saturation zuzusetzen.

Sonst ist nichts gegen die gewöhnliche Arbeit verändert. An Kalkmilch werden im Ganzen verwendet:

	Veränderliche Mengen je nach der Natur des Saftes
1. Theil der Arbeit . . .	1.80
2. „ „ „ . . .	1.80
3. „ „ „ . . .	1,00
zusammen	4,60

gegenüber den zur gewöhnlichen doppelten Saturation nach *Perier* und *Possoz* angewandten 10 bis 15.

Um die Reinigungswirkung bei diesem Verfahren kennen zu lernen, wurden die Vergleichsbestimmungen ausgeführt, über welche die nachstehende Tabelle berichtet.

Uebersicht der analytischen Befunde.

	Rohsaft vor der Diffusion	*Heffter*'sches Verfahren			Doppelte Saturation im Laboratorium des Diffusionssaftes†
		Geschiedener auf 100° erhitzter Saft	Saft vor der 1. Saturation	Verkochter Saft aus dem Vacuum	
	1.	2.	3.	4.	5.
Alkalität (Kalk im Liter klaren Saftes)	—	2g,3	1g,35	—	—
Dichtigkeit . . .	4,58°	4,60°	4,55°	—	—
Im Hektoliter enthalten:		Für die Analyse von 2 und 3 wurde nach der Filtration vollkommen aussaturirt und nach der Zersetzung allen Saccharates gefunden		In 100k Füllmasse	Im Hektoliter
	k	k	k	k	k
Zucker	10,582	9,94	10,10	80,30	10,12
Glucose	0,160	0,00	0,00	0,00	0,00
Asche	0,500	0,50	0,49	4,70	0,47
Organisches . . .	1,428	1,06	0,91	10,50	0,91
Wasser	92,180	92,90	92,90	4,50	92,90
Zusammen	104,850	104,40	104,40	100,00	104,40
Reinheit	83,50	86,30	87,82	85,13	88,87
Salzquotient . .	21,16	19,88	20,61	17,08	21,53
Gebundener Kalk .	0,0	0,03	0,03	0,034	0,02
Alkalität	—	Spur	Spur	0,005	Spur

† Mit 8 Proc. Kalkmilch zur ersten und 2 Proc. zur zweiten Scheidung.

Aus diesen Analysen ergibt sich, dafs die Reinigung durch das *Heffter*'sche Verfahren geringer ist, als die mit der gewöhnlichen Arbeit bei 10 Proc. Kalkmilch, entsprechend 2k,20 Kalk auf das Hektoliter Saft.

Das *Heffter*'sche Verfahren verlangt häufige Reinigung der Schlangen in der ersten Scheidung, wenn nicht die Arbeit sehr verlangsamt werden soll. Dasselbe findet übrigens auch bei der gewöhnlichen Scheidung statt.

Auch scheint der Schlamm fetter, schwieriger abzuscheiden und auszuwaschen zu sein. Die Fabrik ist übrigens mit dem Verfahren zufrieden und wird es im nächsten Jahre beibehalten. *St.*

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei; von C. J. Lintner.

(Patentklasse 6. Schlufs des Berichtes S. 38 d. Bd.)

II. Würze.

Ueber einen Heizversuch mit einer Pest'schen *Dampfbraupfanne* berichtet *W. Goslich* in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 344. Es wird, wie nicht anders zu erwarten war, eine erhebliche Ersparnifs an Brennmaterial constatirt.

Eine Würzepfanne mit Circulationsrohr beschreibt *W. Goslich* l. c

S. 565. Das ungünstige Verhältnifs zwischen Heizfläche und Rostfläche in den Braupfannen soll durch die Anbringung eines Circulationsrohres, welches einen rascheren Temperaturausgleich in der Pfanne herbeiführt, etwas abgeschwächt werden.

Läuterbottich von *H. Hackmann*, Mellrichstadt, Bayern (*D. R. P. Nr. 38516 vom 29. Oktober 1885). Der Läuterbottich besitzt einen zweiten Siebboden, welcher mittels Windevorrichtung in den Bottich eingesenkt wird, sobald das Abläutern beginnen soll. Derselbe nimmt hierbei die in der Würze schwimmenden Treber mit abwärts, so dafs sie sich schliefslich zwischen beiden Siebböden befinden. Der Siebboden ist mit einem drehbaren Ablaufrohr mit Siebkopf und Schwimmer versehen, welch letzterer den Siebkopf stets an der Oberfläche der Würze erhält. Zur Auflockerung wird durch die Treber von Zeit zu Zeit Luft getrieben.

Zum Maischprozefs von Dr. *G. Foth* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 713). An einem mit Analysen belegten Beispiel aus der Praxis wird darauf hingewiesen, wie zweckmäfsig es wäre, auch in der Maischpfanne ein Thermometer anzubringen zur Controle der Temperatursteigerungen in der Maische.

III. Gährung.

Nachweis von Mikroorganismen in der Luft von Gährungsbetrieben. P. Lindner (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 733) theilt ein einfaches Verfahren mit zum Nachweis von Mikroorganismen in der Luft, welches darin besteht, dafs sterilisirte Standcylinder, wie sie zum Spindeln mit dem Alkoholometer gebraucht werden, mit einem Wattepfropf verschlossen an verschiedene Stellen des Betriebes gebracht werden, um dort geöffnet, wobei der Pfropf auf einem Blättchen sterilisirten Filtrirpapieres neben dem Cylinder liegt, $1^1/_2$ Stunden lang stehen zu bleiben. Wie die Erfahrung zeigte, hatte diese Zeitdauer genügt, um in allen Gefäfsen eine Entwickelung von Mikroorganismen in der Würze hervorzubringen, die nachträglich unter Anwendung der nöthigen Vorsichtsmafsregeln hineingebracht wurde. Durch behutsames Schwenken und Schütteln der sterilisirten Würze wurden die an den Wandungen haftenden Keime von derselben aufgenommen. Nun wurde die Entwickelung genau verfolgt, makroskopisch und mikroskopisch. In einem von *Lindner* beschriebenen speciellen Fall konnte so eine vom Hofraum der Brauerei ausgehende über das Kühlschiff, den Kühlapparat und den Gährbottich auf das Lagerfafs sich erstreckende Infection nachgewiesen werden.

Einflufs der Kohlensäure auf Gährung und Hefebildung. In der *Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 74 theilte *Foth* eine Reihe von Versuchen mit, aus denen er den Schlufs zog, dafs die Kohlensäure nicht allein das Hefewachsthum beeinträchtigt, sondern auch

einen hemmenden Einfluſs auf die Gährthätigkeit der Hefe ausübt. Gegen diese Schlufsfolgerung wendet sich *Hansen* (*Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde*, 1887 Bd. 1 Nr. 17), sucht an *Foth*'s Versuchen nachzuweisen, daſs die Kohlensäure die Gährwirkung der Hefezellen nicht nur nicht gehemmt, sondern sogar deren Gährungsenergie gesteigert hat. *Foth* seinerseits erhält nun l. c. S. 305 seine Schlufsfolgerungen *Hansen* gegenüber aufrecht (vgl. auch l. c. S. 378).

Ueber Hefe und Hefereinzucht, *Vortrag gehalten auf der Generalversammlung des österreichischen Brauerbundes* in Graz von Dr. *Emil Chr. Hansen*. Der Vortragende gab Aufklärungen über die praktische Verwendung seiner theoretischen Untersuchungen über die Hefearten. Im J. 1883 wurde die erste reingezüchtete Stellhefe in Altkarlsberg eingeführt und seit dieser Zeit arbeitet die Brauerei, welche jährlich etwa 200 000^{hl} Lager- und Exportbier erzeugt, ausschliefslich mit reiner Hefe und zwar mit zwei Rassen, Nr. 1 und Nr. 2.

Solche nach *Hansen*'s Methoden ausgewählte und rein kultivirte Hefen sind nun nicht nur in allen gröfseren Brauereien Dänemarks und Norwegens eingebürgert, sondern auch in vielen des südlichen Auslandes, insbesondere Bayerns. Die Vortheile, welche die Verwendung rein kultivirter Hefen mit sich bringen, bestehen darin:

1) Daſs man sich einen sicheren Erfolg gewährleistet, während früher alles mehr oder weniger aufs Ungewisse gegründet war.

2) Daſs man sich gegen Krankheiten im Biere schützt, die grofse Geldverluste verursachen können.

3) Daſs man eine Hefe erhält, die im Handel mit Stellhefe einen gröfseren Werth hat.

4) Daſs man dazu beiträgt, die Gährungsindustrie zu heben, was wenigstens für den intelligenten Praktiker grofses Interesse haben mufs.

Als Mifsverständnisse und Fehlgriffe, welche seine Arbeiten im Gefolge hatten, bezeichnet *Hansen* folgendes:

1) Ein Mifsverständnifs ist es anzunehmen, daſs die reine Hefe alles machen kann. Es mufs hervorgehoben werden, daſs die Forderungen an die Bereitung des Malzes, der Würze u. s. w. dieselben bleiben.

2) Eine Reinkultur, welche einmal in eine Brauerei eingeführt ist, kann sich nicht ins Unendliche hinlänglich rein erhalten. Die Würze von den offenen Kühlschiffen bringt besonders im Sommer und Herbst Infectionen von Bakterien und wilden Hefen mit sich. Dasselbe gilt auch von der unreinen Luft, die namentlich in Gährkellern, in welchen man ohne Luftreinigung und ohne Eismaschinen arbeitet, vorhanden ist. Auch die Geräthe und Arbeiter führen leicht Infectionen herbei. Wenngleich sich eine reingezüchtete Hefe unter den gleichen Bedingungen länger im Betriebe bewähren kann als eine unreine, kommt doch unter allen Umständen ein Zeitpunkt, wo es nöthig ist, eine neue Reinkultur wieder einzuführen. Wenn dies geschehen mufs, wird durch die Analyse

festgestellt. Die lokalen Verhältnisse, sowie Jahreszeiten spielen in dieser Beziehung eine grofse Rolle; eine für alle Fälle gültige Regel gibt es nicht; auch mufs daran erinnert werden, dafs die verschiedenen Heferassen nicht die gleiche Widerstandsfähigkeit besitzen.

3) Eine und dieselbe Heferasse pafst nicht für alle Brauereien. Das, was man nämlich Brauereiunterhefe nennt, besteht nicht aus einer, sondern aus mehreren verschiedenen Heferassen, welche Biere von ungleicher Beschaffenheit, ungleicher Haltbarkeit, ungleichem Geschmacke geben. Jede Brauerei mufs daher nach einem bestimmten Plane die specielle Rasse auswählen, die für ihren Betrieb pafst.

4) Ein reinkultivirte Heferasse, welche man von einer gewöhnlichen unreinen Brauereihefe getrennt hat, die also regelmäfsig von einer Mischung mehrerer Heferassen herrührt, gibt nicht genau dasselbe Product wie die Mischung. In dem Geschmack tritt stets ein kleiner, zuweilen recht deutlicher Unterschied auf. Es ist daher ein Mifsverständnifs, wenn einzelne Brauer gemeint haben, dafs eine reinkultivirte Hefe ein Bier von genau demselben Geschmacke gebe, wie zuvor das Hefegemisch. Man erhält ein feineres, ein besseres und vor Allem ein constantes Product, aber ein von dem früheren etwas verschiedenes. Diese Thatsache kann nicht stark genug hervorgehoben werden. Ein grofser praktischer Mifsgriff ist es daher, wenn der Brauer plötzlich in seinem ganzen Betrieb die reine Hefe einführt. Sein Bier wird dann leicht jählings einen anderen Charakter erhalten und dadurch Mifsvergnügen unter den Kunden hervorrufen. Die Veränderung mufs nach und nach eingeführt werden und ist es erst geschehen, dann hat die Brauerei einen reellen Vortheil erreicht.

Hansen beschreibt schliefslich einen Apparat, welcher, nach seinen Angaben von *Kühle* construirt, dazu dient, im Gährkeller selbst continuirlich grofse Mengen reiner Hefe zu erzeugen. Der Apparat besteht aus drei Haupttheilen und den sie verbindenden Leitungsröhren: I. Luftpumpe mit Luftbehälter, II. Würzecylinder, III. Gährungscylinder.

I. Die Luftpumpe wird mit Maschinenkraft getrieben und der Luftbehälter mit comprimirter Luft (3 bis 4^{at}) gefüllt.

II. Den Würzecylinder sterilisirt man mittels heifser gespannter Dämpfe von der gewöhnlichen Leitung der Brauerei und füllt ihn danach mit steriler Luft. Diese Luft kommt mit Druck von dem Luftbehälter und wird in einem Filter (Metallkapsel mit Baumwolle) gereinigt. Die Würze führt man in siedend heifsem Zustande von der Hauptleitung des Sudhauses in den Cylinder. Die Abkühlung geschieht mittels Ueberrieselung mit kaltem Wasser; die für die Lüftung nöthigen Luftmengen läfst man durch das Filter streichen.

III. Der Gährungscylinder wird in derselben Weise wie der Würzecylinder sterilisirt. Er hat ein ähnliches Filter, ein Glasrohr, um den Stand der Flüssigkeit beobachten zu können, einen Ausführungskanal

für die entweichende Kohlensäure, einen Rührapparat, um die Hefe mit der Flüssigkeit mischen zu können, ein Röhrchen für die Einführung der Hefe und die Entnahme kleiner Proben. Die Hefe wird nur einmal zugesetzt. Der Apparat arbeitet dann ein Jahr oder länger, wie man will. Der Abzapfhahn ist eigenartig so construirt, dafs die Flüssigkeit selbst die Reinigung besorgt und dafs von aufsen keine Infection stattfinden kann.

Durch die verbindende Leitung wird die Würze in den Gährungscylinder übergeführt. Sobald sie in die Nähe des Heferöhrchens gekommen ist, wird geschlossen bis die Hefe zugesetzt ist, dann wird bis zu dem Strich, der an dem oberen Theile des Glasrohres angebracht ist, angefüllt, herumgerührt, und 220^{l} sterile Würze sind in dieser Weise mit absolut reiner Hefe in Gährung gebracht.

Etwa 10 Tage nachher wird das Bier abgezapft. Während der Abzapfung läfst man Luft durch das Filter streichen. Sobald etwas Schaum kommt, hält man ein, giefst Würze zu, rührt um und nimmt von dieser Mischung von Würze und Hefe 27^{l} heraus. Aufs Neue wird Würze zugegossen, abermals umgerührt und von der letzten Mischung 27^{l} genommen. Die Mafse werden durch Theilstriche am Glasrohr angegeben. In den herausgenommenen 54^{l} hat man Stellhefe für 8^{hl} Würze. Der Heferest in dem Cylinder genügt, um aufs Neue 220^{l} in Gährung zu versetzen und so geht es denn unaufhörlich fort. Ein Gährungscylinder liefert folglich absolut reine Stellhefe für 24^{hl} Würze im Monat; wünscht man es noch weiter zu treiben, so kann man die Hefe vier- statt dreimal des Monats herausnehmen oder statt einem zwei oder mehrere Gährungscylinder aufstellen. — *Hansen* beabsichtigt ausführliche Mittheilungen über die Anwendung des Hefereinzüchtapparates zu geben. (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation*, 1887 Bd. 15 S. 518 und 579).

Ueber ein natürliches Vorkommen von Askosporenbildung in Brauereien berichtet *P. Lindner* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 657). Bei Gelegenheit einer Untersuchung in einer Brauerei wurden von *Lindner* an dem Kühlapparate zwischen den Rohren und den unter denselben angebrachten Abtropflinealen Entwickelungsherde von verschiedenen Schimmelpelz-, Hefen- und Bakterienformen entdeckt. Es fanden sich vorwiegend kleinzellige, kugelige Torulaformen vor; weniger zahlreich waren Zellen von Oidium lactis und von Bakterien (hauptsächlich Bacterium termo) vertreten. Die Torulazellen waren ausgezeichnet durch das Auftreten stark lichtbrechender Kügelchen (Fetttröpfchen) im Zellinneren. Zwischen genannten Formen wurden hin und wieder auch Hefezellen beobachtet, die Askosporen gebildet hatten. Die Zellen waren verhältnifsmäfsig klein; eine der gröfsten war 6μ lang und 3,8μ breit. Die Gröfse der Askosporen betrug durchschnittlich 3 bis 3,5μ im Durchmesser. Welcher Saccharomycesform jene Zellen angehören mochten,

war nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Nach *Lindner* ist mit Ausnahme einer Beobachtung von *Siebel* (l. c. S. 588) von einem natürlichen Vorkommen von Askosporenbildung in der Brauerei noch nirgends Erwähnung gethan. Ein solches Vorkommen erscheint eigentlich ganz natürlich im Hinblick auf die längst bekannte Thatsache, dafs Hefe, die auf Objektträgern oder Gypsplatten aufgestrichen und genügend feucht erhalten wird, sich nach einiger Zeit leicht zur Sporenbildung anschickt. Die feuchten Wände in den verschiedenen Brauereiräumlichkeiten bieten auf denselben angesiedelten Hefezellen ganz ähnliche Bedingungen dar. *Lindner*'s Beobachtung dürfte jedenfalls zu einer recht genauen Durchsicht der mikroskopischen Präparate von Wandbelägen anregen. Zu warnen ist davor, gröfsere Fetttröpfchen, wie sie häufiger in Hefezellen vorkommen, mit Askosporenbildung zu verwechseln. Namentlich bei kleineren Hefeformen ist hier Aufmerksamkeit geboten.

Ueber ein neues in Malzmaischen vorkommendes Milchsäure bildendes Ferment von *P. Lindner* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 437). Der neue Organismus zeigt eine aufserordentliche Uebereinstimmung mit dem Pediococcus (der sogen. Biersarcina). *Lindner* empfiehlt daher den neuen Pilz, für welchen die Tetradenform besonders charakteristisch ist, als Pediococcus acidi lactici zu bezeichnen. Derselbe bildet an Glaswandungen fest anhaftende dünne Beläge. Er entwickelt sich am besten bei einer Temperatur von 41°, bei Temperaturen über 50° wird er in seiner Gährwirkung und bei 62° jedenfalls schon in seiner Lebensfähigkeit beeinträchtigt. Eingehendere Mittheilungen über das Ferment sind in Aussicht gestellt.

IV. Bier.

Ueber die Kohlensäure und die Haltbarkeit des Bieres sprach *Delbrück* auf der 5. Generalversammlung des Vereins „*Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin*“. Der Inhalt dieses interessanten Vortrages kann nicht gut im Auszug wiedergegeben werden und mufs somit auf den Originalabdruck in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S 411 verwiesen werden.

Ueber die optisch-aräometrische Bieranalyse von *H. Schwarz* siehe 1887 **266** 230 und 266.

Ueber die Untersuchung von Bierabsätzen macht eingehende Mittheilungen *H. Will* in dem „*Berichte über die 5. Versammlung der freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie u. s. w.*“, Berlin, Verlag von *Julius Springer*, 1887 S. 12. Im Auszuge *Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 306.

Ueber die gelegentlich der 5. ordentlichen Generalversammlung des Vereins „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin“ ausgestellten Apparate zum Abfüllen und Verzapfen des Bieres berichtet *G. Foth* (*Wochenschrift für Brauerei* Bd. 4 S. 375, 426, 440, 460). — Zur Besprechung gelangen hierbei Abziehvorrichtung für den Lagerkeller von

E. Alisch und Co. (mit Abbildung), *Heuser*'s selbstthätiges Druckreducirventil zum Spunden, Abziehen u. s. w. mittels flüssiger Kohlensäure (mit Abbildung), Anzapfvorrichtung von *Grofs und Fröhlich* (mit Abbildung), die Anzapfvorrichtung von *Stockheim* (mit Abbildung), Abfüllapparat von *Jos. Zellner* (mit Abbildung), die Abfüllvorrichtung von *Pröfsdorf und Koch* (mit Abbildung), der Abfüllapparat von *Klein, Schanzlin* und *Becker*, der Bierabfüllapparat von *Gehrke* (mit Abbildung), der von *Hendschel und Guttenberg* (mit Abbildung), selbstthätiger hermetisch verschlossener Flaschenabfüllapparat von *Alexander Schünemann*, Hamburg (mit Abbildung), Flaschenfüllapparat von *Gebr. Guttsmann*, *Heuser*'s Flaschenfüllapparat (mit Abbildung), der Flaschenfüllapparat „Ganymed" der *Actiengesellschaft für Kohlensäureindustrie* (mit Abbildung), Flaschenfüllapparat von *Ferd. Mayer*, Flaschenfüllapparat von *Joseph Vindys* (mit Abbildung), Ausschenkvorrichtungen, der Patentnormalzapfhahn von *Hermann Gräger*, Zapfapparat für stark moussirende Getränke von demselben, eine neue Zapfvorrichtung mittels flüssiger Kohlensäure von *C. Mönch* (mit Abbildung), das Bierfilter von *Klein, Schanzlin und Becker* (mit Abbildung), das *Stockheim*'sche Bierfilter, Wasch- und Prefsvorrichtung für Cellulose von *Stockheim*, das Bierfilter-System *Piefke*.

Ueber die sonstigen auf der gleichen Ausstellung vertretenen Apparate, wie Motoren, Maschinen und Apparate mit Bezug auf die Mälzerei, auf Hefe, Maische, Würze u. s. w. berichtet *Max Bücheler* l. c. S. 442 und 473.

Ueber einige neue Apparate auf der Brauereiausstellung in Berlin von Prof. *A. Schwarz* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* Bd. 10 S. 230, 261 und 295).

Ueber Klärcellulose der Firma *Stockheim* theilt *R. Kayser* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen* Bd. 10 S. 305) mit, dafs er in mehreren Proben derselben neben Alkohol nicht unerhebliche Mengen von Salicylsäure gefunden.

Neuerungen und Fortschritte in der Gasindustrie.

(Fortsetzung der Berichtes S. 31 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Ueber die Wirkung der Kohlensäure auf die Leuchtkraft des Kohlengases. John Sheard, Chemiker der Gaswerke zu Salford stellte (nach *Journal of Gaslighting*, 1887 Bd. 50 S. 493) Versuche an über den Einfluss der im Kohlengase enthaltenen Kohlensäure auf die aus dem Gase erzielte Lichtmenge. Bekanntlich wurde früher allgemein, jetzt bei uns selten, in England dagegen noch häufig, die Kohlensäure mittels Kalkreinigern aus dem Gase entfernt. Der Gaskalk, sogen. Grünkalk, war aber stets eine Quelle von Streitigkeiten mit der Nachbarschaft und von Unzuträglichkeiten in den Gaswerken, indem die oft in kolossalen Mengen

angesammelte übelriechende Masse die Luft verpestete, auch oft Verunreinigungen ins Grundwasser gelangen liefs; aufserdem kommt das grofse Kalkquantum sehr theuer zu stehen. Man läfst nun in neuerer Zeit die Kohlensäure im Gase und bessert dasselbe mittels leuchtkräftigerem Gase aus Cannelkohlen auf. Dennoch sind Lichtmessungen in der angegebenen Beziehung von Bedeutung, indem es noch wenige Beobachtungen der Art gibt; man rechnet bisher abgerundet, dafs bei englischen und westfälischen Kohlen 1 Proc. Kohlensäure einem Gase von 12 Kerzen im 140 Literbrenner je 1 Kerze Leuchtkraft wegnimmt, bei schlesischen Kohlen nur 0,6 Kerzen. *Tieftrunk* fand, dafs 1 Proc. Kohlensäure einem Gase von 17 Kerzen 0,5 Kerzen wegnahm; nach *Pettenkofer* raubt 1 Proc. Kohlensäure dem Holzgase 1 Kerzenstärke an Leuchtkraft. *Hinman* (*Journal of Gaslighting*, 1882) mischte mit dem Bostoner Leuchtgas verschiedene Quantitäten Kohlensäure und bestimmte den hierdurch verursachten Lichtverlust wie folgt:

Im Argandbrenner:

Kohlensäuregehalt des Gases	Verlust an Leuchtkraft
1,3 Proc.	2,3 Proc.
2,8 „	5,4 „
4,9 „	9,2 „
7,5 „	15,1 „

Im Schnittbrenner:

1,4 Proc.	6,3 Proc.
2,5 „	12,4 „
3,9 „	16,9 „

Bei Anwendung des Schnittbrenners ist demnach der Lichtverlust gröfser als beim Argandbrenner. 1,4 Proc. Kohlensäure nehmen z. B. im ersteren Brenner 6,3 Proc. Licht weg; dies kommt bei einem Gas von 17 Kerzen schon einer Abnahme von 1,07 Kerzen gleich. *Humphreys* in Lawrence, Mass., nahm ähnliche Messungen vor (*Journal of Gaslighting*, 1885 Bd. 45 S. 1143) bei Gelegenheit einer Berechnung, ob es zweckmäfsig sei, die Kohlensäure aus dem Gase vollständig zu entfernen oder die Leuchtkraft auf andere Weise durch Cannelkohle zu verbessern. In der Gasanstalt zu Lawrence ging das Gas durch drei Eisenoxydreiniger, dann durch zwei Kalkreiniger, welche die Kohlensäure indefs nicht vollständig wegnahmen. *Humphreys* saugte mittels eines kleinen Behälters Gas aus der Stadtleitung und mafs dessen Leuchtkraft direkt sowie nach dem Passiren durch einen kleinen Kalkreiniger, welcher im Photometerraum aufgestellt war. Hierbei kamen verschiedene Brenner in Anwendung; die erhaltenen Zahlen sind folgende, an verschiedenen Tagen und stets als Mittel mehrerer Ablesungen genommen:

Verbrauch in der Stunde	Brenner	Abnahme an Leuchtkraft
1) 1,40 l (5 Cubikfufs)	*Sugg*'s Argand D	0,7 Kerzen
2) 1,40	„ „	0,6 „
3) 1,40	„ „	1,0 „
4) 1,40	„ „	0,7 „
5) 1,40	„ „	0,9 „

Verbrauch in der Stunde	Brenner	Abnahme an Leuchtkraft
6) 1,40	*Bray* Nr. 3 Zweilochbrenner .	1,4 Kerzen
7) 1,40	„ Nr. 5 „ .	0,6 „
8) 1,40	„ Nr. 5 „ .	1,0 „
9) 1,40	*Sugg* Nr. 5 Fledermausbrenner	0,8 „
10) 1,40	„ Nr. 5 „	1,0 „
11) 1,40	*Empire* Fledermausbrenner .	1,0 „
12) 1,40	„ „ .	1,4 „

Danach verursachte der Kohlensäuregehalt des Gases im *Sugg*'s Argandbrenner (Nr. 1 einschl. 5) eine Abnahme der Leuchtkraft um 0,8 Kerzen im Mittel; bei den verschiedenen Flachbrennern (Nr. 6 bis 12) dagegen um 1,03 Kerzen im Mittel.

Die Zusammensetzung des zu den Versuchen verwendeten Gases war etwa wie folgt:

Wasserstoff	48,68
Grubengas	37,24
Schwere Kohlenwasserstoffe . .	5,42
Kohlenoxyd	6,04
Kohlensäure	1,32
Stickstoff	1,30
	100,00

Nach dem Durchgang durch den kleinen Kalkreiniger erwies sich das Gas als vollständig frei von Kohlensäure. Die 1,32 Proc. Kohlensäure hatten demnach eine Verringerung der Leuchtkraft um 0,8 Kerzen beim Argand-, um 1,03 Kerzen bei den Schnittbrennern bewirkt.

Auf den Gaswerken zu Salford, in welchen *Sheard* seine Versuche anstellte, bleibt die Kohlensäure im Gase und wird eine Aufbesserung mittels Cannelkohle vorgenommen. Um zu den Versuchen stets gleichmäfsiges Gas zu haben, wurde ein Gasbehälter von 2500^{cbm} Inhalt gefüllt, Eingang und Ausgang geschlossen und eine Rohrleitung ins Photometerzimmer geführt. Hier konnte das Gas direkt und auch nach dem Durchgang durch einen kleinen Kalkreiniger photometrirt werden. Durch einen Dreiwegehahn war es ferner möglich, das von Kohlensäure befreite Gas mit noch kohlensäurehaltigem zu mischen, um so einen geringeren Gehalt an diesem Gase zu erzielen.

Die Lichtmessungen wurden mittels *Bunsen*'s Photometer mit *Lowe*'s Jet-Photometer und mit *Sugg*'s Leuchtkraftmesser angestellt, wovon wir nur die genaueren, mit ersterem Photometer ausgeführten, anführen wollen. Als Brenner diente *Sugg*'s D-Argandbrenner mit 24 Löchern, von Flachbrennern *Sugg*'s Speckstein-Schnittbrenner Nr. 3 und *Bray*'s Regulator-Union-Jet-Brenner Nr. 3 (Zweilochbrenner). Bei allen Messungen wurde Temperatur und Barometerstand sorgfältig beobachtet und alle Volumina auf 15,5° und 761^{mm},9 Barometerhöhe bezogen, so dafs die Messungen mit Sicherheit direkt vergleichbar sind. Bei jedem Versuch wurde der Kohlensäuregehalt des Gases bestimmt. Als Normalflamme diente die englische Parlamentskerze; um etwaige Verschiedenheiten der Kerzen auszugleichen, wurden mehrere solche nach einander benutzt.

Die erhaltenen Zahlen sind folgende:

I. *Sugg*'s D-Argandbrenner.

Nummer des Versuches	Vol.-Proc. Kohlensäure im Gas	Leuchtkraft in Kerzen			Bemerkungen
		mit CO_2	ohne CO_2	Differenz	
1	2,67	19,68	21,52	1,84	
2	2,64	20,88	21,89	1,01	
3	2,69	21,00	21,84	0,84	
4	2,60	21,78	24,64	2,86	
5	2,69	21,29	22,94	1,65	Versuch Nr. 5, 6, 7 am gleichen Tag angestellt.
6	2,69	21,80	23,38	1,58	
7	2,69	21,80	23,26	1,46	
8	2,69	21,88	23,66	1,78	Versuch Nr. 8, 9 ebenso.
9	2,69	23,30	24,73	1,43	
10	2,72	22,57	23,74	1,17	
Mittel . .	2,68	21,60	23,16	1,56	
1	1,10	21,84	23,08	1,24	Versuch Nr. 1, 2, 3 am gleichen Tag angestellt.
2	1,10	22,16	22,73	0,57	
3	1,10	22,28	22,72	0,44	
4	1,17	22,10	22,78	0,68	
5	1,01	22,63	22,39	0,76	Versuch Nr. 5, 6, 7 ebenso.
6	1,01	22,95	23,16	0,21	
7	1,01	21,39	22,40	1,01	
8	0,99	20,92	21,68	0,76	
9	1,06	22,32	23,21	0,89	Versuch Nr. 9, 10 ebenso.
10	1,06	22,46	22,82	0,36	
Mittel . .	1,06	22,11	22,80	0,69	

Das specifische Gewicht des Gases war (Luft = 1)

	mit Kohlensäure	ohne Kohlensäure
bei Versuch 1	0,527	0,500
„ „ 2	0,516	0,503
„ „ 3	0,500	0,495
„ „ 4	0,518	0,492
„ „ 5, 6, 7	0,516	0,493
Mittel . . .	0,516	0,496

II. Flachbrenner.

Sugg's Speckstein-Flachbrenner Nr. 3.

Nummer des Versuches	Vol.-Proc. Kohensäure im Gas	Leuchtkraft in Kerzen			Bemerkungen
		mit CO_2	ohne CO_2	Differenz	
1	2,65	15,74	18,09	2,35	Versuch Nr. 1, 2, 3, 4 am gleichen Tag angestellt.
2	2,65	16,13	19,29	3,16	
3	2,65	16,09	19,02	2,93	
4	2,65	16,78	19,22	2,44	
5	2,63	17,86	19,95	2,09	
Mittel . .	2,65	16,52	19,11	2,59	

Bray's Regulator Union-Jet-Brenner Nr. 3 (Zweilochbrenner).

1	2,58	8,72	11,68	2,96	Versuch Nr. 1, 2, 3 am gleichen Tag angestellt.
2	2,58	8,74	11,17	2,43	
3	2,58	8,72	11,34	2,62	
4	2,63	8,63	11,31	2,68	Versuch Nr. 3 und 4 ebenso.
5	2,63	8,32	10,60	2,34	
Mittel . .	2,60	8,62	11,23	2,61	

Sugg's Speckstein-Flachbrenner Nr. 3 (Zweilochbrenner).

Nummer des Versuches	Vol.-Proc. Kohlensäure im Gas	Leuchtkraft in Kerzen			Bemerkungen
		mit CO_2	ohne CO_2	Differenz	
1	1,06	18,77	19,65	0,88	Versuch Nr. 1, 2 am gleichen Tag angestellt.
2	1,06	18,78	19,71	0,93	
3	1,04	18,32	19,48	1,16	Versuch Nr. 3, 4, 5 ebenso.
4	1,04	18,70	20,40	1,70	
5	1,04	18,21	19,23	1,02	
Mittel . .	1,05	18,56	19,70	1,14	
Bray's Regulator Union-Jet-Brenner Nr. 3.					
1	1,18	10,07	11,06	0,99	Versuch Nr. 1, 2 am gleichen Tag angestellt.
2	1,18	9,26	10,44	1,18	
3	1,13	11,78	12,84	1,06	Versuch Nr. 3, 4, 5 ebenso.
4	1,10	11,76	12,42	0,66	
5	1,10	11,58	13,30	1,72	
Mittel . .	1,14	10,89	12,01	1,12	

Kurz zusammengefafst sind die Resultate folgende:

1) *Sugg*'s D-Argand-Brenner.

Zahl der Versuche	Procent CO_2	Kerzenleuchtkraft bei 100l Verbrauch
10	2,68	21,60
10	1,06	22,11
20	0,0	22,98

2,68 Proc. Kohlensäure verursachten eine Lichtabnahme um 1,38 Kerzen = 6,0 Proc. der Leuchtkraft.

2) *Sugg*'s Speckstein-Flachbrenner Nr. 3.

10	2,65	16,52
10	1,05	18,56
20	0,0	19,40

2,65 Proc. CO_2 verursachten eine Lichtabnahme um 2,88 Kerzen = 14,8 Proc. der Leuchtkraft.

3) *Bray*'s Regulator Union-Jet-Brenner Nr. 3.

10	2,60	8,62
10	1,14	10,89
20	0,0	11,62

2,60 Proc. CO_2 verursachten eine Lichtabnahme um 3,00 Kerzen = 25,8 Proc. der Leuchtkraft.

Aus diesen Zahlen berechnet (was nur ungefähr richtig) verursacht

1 *Proc. Kohlensäure* eine *Abnahme der Leuchtkraft*

beim *Sugg*'schen D-Argand-Brenner um . . . . . 2,3 Proc.
„ *Sugg*'schen Flachbrenner Nr. 2 um . . . . . 5,6 „
„ *Bray*'schen Regulator Union-Jet-Brenner Nr. 3 um . 9,9 „

Wie bei den *Humphreys*'schen Versuchen ergibt sich die Wirkung der Kohlensäure in den verschiedenen Brennern, deren hauptsächlichste Vertreter hier gebraucht wurden, ganz wechselnd; dieselbe ist am geringsten im Argandbrenner, gröfser im Schnittbrenner, noch gröfser, fast 10 Proc., im Zweilochbrenner.

Lichtstärken neuerer Gasbrenner. *Fischer*, Dirigent der Berliner städtischen Gasanstalten am Stralauerplatz, stellte photometrische Versuche an mit verschiedenen Brennern für Leuchtgas und fand folgende Werthe:

	Stündlicher Gasverbrauch in l	Lichtstärke in Normalkerzen	Auf 100 l Normalkerzen	Gemessene Richtung
Siemens' Regenerativ-Gasbrenner D. R. P. Nr. 8423. Nr. 0	2000	400	20	horizontal
„ 1	1700	300	18—19	
„ 2a	1100	200	18,5	
„ 2b	800	150	18,5	
„ 3	420	63	15	
O'Neill-Lampe	660	90—100	13,6—15	verschieden
Bower-Lampe, D. R. P. Nr. 29326 a)	260	46	18,6	26°
		43	16,6	horizontal
b)	408	75	18,5	26°
		72,5	17,7	horizontal
c)	950	199	21	26°
d)	910	225	24,6	horizontal
Butzke-Westphal ohne Reflector D. R. P. Nr. 21809 Kl. Lampe	350	90	25,5	nach unten
		85	24	45°
		64	18	horizontal
Gr. Lampe	450	130	29	nach unten
		107	24	45°
		80	18	horizontal
Wenham-Lampe, D. R. P. Nr. 25359 Nr. 0	105	20	19	nach unten
		17,8	17	30°
		10,5	10	horizontal
„ 2	299	95	31,6	nach unten
	302	43	14	horizontal
„ 3	342	87	25,5	nach unten
Sugg-Brenner, kleinste Sorte . .	48	5,2	10,75	nach unten
		5,4	11,25	40°
		5,4	11,25	30°
		4,5	9,3	horizontal

(Nach dem *Gesundheitsingenieur*, 1887 Bd. 10 S. 585.)

Beobachtungen mit Normalkerzen. In der elektrotechnischen Versuchsstation zu München liefs *E. Voit* Versuche anstellen über die gegenseitige Lichtstärke der gebräuchlichen Normalkerzen, sowie über die Zweckmäfsigkeit der üblichen Flammenhöhen. Bekanntlich schwankt die Leuchtkraft derselben Kerzensorte bei wechselnder Dochtdicke, welche ja nicht immer absolut gleich herzustellen ist, schon wesentlich; ferner wechselt bei verschiedenen Personen der beim Photometriren mögliche Fehler ganz bedeutend. Ungeübte haben natürlich gröfsere Fehlergrenzen als Geübte; es kommt vor, dafs zwei Personen beim Messen derselben Lichtquelle stets dieselbe Differenz der Messungen nach derselben Seite hin haben. Diese Differenz ist aber nicht nur für ein und dieselbe Lichtstärke gleichbleibend, während sie bei anderen Helligkeiten eine andere, gröfsere oder kleinere, aber doch stets constante Zahl ergibt.

Die vorliegenden Versuche (welche auch von *Krüfs* schon ausgearbeitet wurden) wurden von wenig geübten Studirenden angestellt, jedoch sind die Messungen Mittel aus so vielen Einzelversuchen, dafs ihnen doch Werth beigelegt werden kann.

In einer Beobachtungsreihe wurde das Verhältnifs der Helligkeiten der Münchener Stearinkerze, deutschen Vereins-(Paraffin-)Kerze und englischen Wallrathkerze gemessen. Jede Kerze wurde mit dem *Giraud*'schen Einlochbrenner verglichen, aus je 24 Beobachtungen eine Mittelzahl genommen. Es wurden folgende Werthe erhalten:

Lichtquelle	Normal-flammenhöhe	Helligkeit des Einlochbrenners gleich 1	Helligkeit der Stearinkerze gleich 100
	mm		
Münchener Stearinkerze . . .	52,0	1,186 ± 0,031 0,920 ± 0,032	100,00
Deutsche Paraffinkerze	50,0	1,145 ± 0,042 0,878 ± 0,035	96,54 ± 4,3 95,43 ± 5,6
Englische Wallrathkerze . . .	44,5	1,120 ± 0,033 0,865 ± 0,029	94,40 ± 3,8 94,02 ± 5,2

In einer Beobachtungsreihe wurde festgestellt, wie oft in einem bestimmten Zeitraum bei ungestörtem Brennen der Kerzen die verschiedenen Flammenhöhen vorkommen, um daraus zu erkennen, ob die als normal angenommenen Flammenhöhen zweckmäfsig sind. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Flammenhöhe	Münchener Stearinkerze		Deutsche Paraffinkerze		Englische Wallrathkerze	
42mm	—	—	—	—	6,0	4,0
43	—	—	—	—	13,5	8,0
44	—	—	—	—	18,5	16,5
45	—	—	—	—	19,0	15,0
46	—	—	—	6,0	13,0	2,5
47	—	1,0	1,5	12,0	3,0	1,0
48	—	0,0	4,5	22,0	0,0	—
49	—	1,0	13,0	20,5	0,0	—
50	—	3,0	16,5	16,5	1,0	—
51	—	23,0	12,0	6,0	0,0	—
52	—	28,5	10,5	3,0	1,0	—
53	—	2,5	5,5	17,0	0,0	—
54	—	1,0	0,5	2,0	1,0	—
55	—	—	—	2,0	1,0	—
56	2,0	—	—	—	—	—
57	10,0	—	—	—	—	—
58	12,0	—	—	—	—	—
59	19,0	—	—	—	—	—
60	13,5	—	—	—	—	—
61	3,5	—	—	—	—	—
62	0,0	—	—	—	—	—
63	0,0	—	—	—	—	—
64	1,0	—	—	—	—	—
Schwankung	mm 56–64=8,0	mm 47–54=7,0	mm 47–54=7,0	mm 46–55=9,0	mm 42–55=13	mm 42–47=5
Mittlere Flammenhöhe . .	59,3	51,5	50,4	50,5	44,8	44,2
Mittlere Abweichung vom Mittel .	± 2,95	± 0,73	± 1,27	± 2,00	± 1,48	± 0,64

Schlüsse sind in der *Voit*'schen Abhandlung aus den Zahlenwerthen nicht gezogen worden, indem erst aus einer noch gröfseren Anzahl

Messungen ein Mittel für die einzelnen Kerzen genommen werden soll (Nach *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 Bd. 9 S. 359.)

Auch die Veränderung der Helligkeit der Kerzen mit der Aenderung ihrer Flammenhöhe wurde bestimmt; zu diesem Zweck machten die Beobachter gleichzeitige Bestimmungen der Flammenhöhe und Helligkeit. Auch hierbei wurde ein *Giraud*'scher Einlochbrenner als Vergleichslichtquelle benutzt. Für die Berechnung der Helligkeit wurde die empirische Formel $L = a + bH$ angenommen, in welcher L die Helligkeit, die Lichtstärke der betreffenden Kerze bei der Normalflammenhöhe als 1 angenommen, H die Flammenhöhe in Millimetern, a und b die für die Kerzen berechneten Constanten bedeuten. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Lichtquelle	Flammenhöhen	Beobachtungszahl	Formel für die Helligkeit
Münchener Stearinkerze	47—55mm	87	$L = 0{,}0068 + 0{,}0192\,H \pm 0{,}035$
	42—62	149	$= 0{,}0120 + 0{,}0190\,H \pm 0{,}064$
Deutsche Paraffinkerze	39—53	197	$= -0{,}0300 + 0{,}0206\,H \pm 0{,}058$
	42—57	138	$= +0{,}0350 + 0{,}0193\,H \pm 0{,}043$
Englische Wallrathkerze	32—52	119	$= 0{,}0077 + 0{,}0223\,H \pm 0{,}050$
	32—49	81	$= 0{,}0121 + 0{,}0222\,H \pm 0{,}082$

Verfahren und Apparat zur Fabrikation von Ammoniumsulfat. Th. B. Fogarty, Brooklyn (Amerikanisches Patent Nr. 371186) liefs sich folgendes Verfahren patentiren: Luft oder Luftgemisch mit Dampf wird in einer geeigneten Ofenanlage durch eine Schicht glühenden Brennstoffes geleitet, wobei der Sauerstoff der Luft und des Dampfes mit der Kohle Kohlenoxyd geben, während Wasserstoff und Stickstoff ungebunden bleiben. Das so gewonnene stickstoffhaltige *Generatorgas* gelangt unter gleichzeitigem Zutritt geeigneter Mengen von Dampf und Luft in eine hohe, vertikal stehende und hoch erhitzte Retorte, in welche von oben gepulverte Kohle und Alkali eingeführt wird, welche in vielfache Berührung mit dem Gase kommen. Hierbei liefert der Stickstoff Cyan und Alkalicyanide, welche Körper durch den Dampf unter Bildung von Ammoniak, Wasserstoff und Kohlenoxyd zerlegt werden. Durch Einwirkung des in den Gasen vorhandenen Ammoniaks und der Kohlensäure auf Gyps resultiren Ammoniumsulfat und Calciumcarbonat.

Die Menge von Cyanverbindungen, die sich auf diesem Wege erhalten lassen, ist viel zu gering, als dafs man heute daran denken könnte, durch Zersetzung der hierbei gewonnenen Cyanmetalle vortheilhaft Ammoniak, bezieh. Ammoniumsulfat herzustellen. Die Versuche, die schon früher in gröfserem Mafsstabe unter Anwendung von dem günstiger wirkenden Baryt an Stelle von verhältnifsmäfsig leicht schmelzbarem und daher weniger zweckmäfsigem Alkalicarbonat ausgeführt worden sind, haben gezeigt, dafs die Betriebskosten sich sehr hoch stellen und dafs die Abnutzung der Apparate eine beträchtliche ist, so

dafs das so erhaltene Ammoniak nicht entfernt mit dem bei der Gasfabrikation nebenbei erhaltenen Producte concurriren kann. (Nach der *Chemikerzeitung*, 1887 Bd. 11 S. 1363.)

Herstellung von phosphorsaurem Ammoniak aus Gaswasser. In der *Chemikerzeitung* wurde vor wenigen Jahren darauf hingewiesen, dafs eine Verarbeitung des Ammoniakwassers der Gasfabriken auf phosphorsaures Ammoniak vielleicht lohnend sein möge. Das herzustellende Salz wäre $NH_4H_2PO_4$ von der procentischen Zusammensetzung:

P_2O_5 61,74 Proc.
NH_3 14,78 „ , entspr. Stickstoff 12,17 Proc.
H_2O 23,48 „

Dasselbe stellt reine, schöne, glashelle oder weifse Krystalle dar, reagirt stark sauer, die Lösung ist in der Hitze beständig; die mehr Ammoniak haltenden Salze $(NH_4)_2HPO_4$ und $(NH_4)_3PO_4$ dagegen zersetzen sich beim Kochen der Lösung in saures phosphorsaures Ammoniak und frei werdendes Ammoniak; die Lösung kann also nicht ohne Verlust eingedampft werden.

Herr Gasdirektor *Raupp* stellte im städtischen Gaswerk Heilbronn eine Probe von 300^k des sauren Ammoniumphosphates her. Die verwendete 50 Proc. P_3O_5 enthaltende Phosphorsäure stammte aus der chemischen Fabrik von *Albert* in Biebrich a/Rh. Es ist eine dicke, milchige Flüssigkeit, die in Fässern versendet wird. Nach längerem ruhigen Stehen scheidet sich ein weifser Niederschlag von phosphorsaurem Kalk ab, darüber steht eine wasserhelle Flüssigkeit. Diese Säure wurde in einem offenen Fasse vorgelegt und durch ein Bleirohr Ammoniakgas eingeleitet. Die Absorption erfolgt energisch, die Säure schäumt stark auf, geht aber bald zurück und erscheint dann als dunkelgraugrüne, nun ganz dünnflüssige Lauge; nach und nach nimmt dieselbe wieder eine weifse Farbe an, wird dickflüssig und zuletzt zu einer weifsen, speckartigen Masse. In flachen Bleipfannen auf den Feuerkanal gebracht, trocknet diese in einigen Stunden zu einer weifsgrauen festen Masse ein. Letztere zeigte sich nicht hygroskopisch; behufs Verwendung zu Düngerzwecken mufs sie in Staubform gemahlen werden.

Den Posten Salz übernahm das kgl. landwirthschaftliche Institut Hohenheim zu Versuchszwecken. Die dort ausgeführte Analyse einer Mischprobe ergab, dafs 68 Proc. der Masse in kaltem Wasser löslich waren, ferner:

Gesammt-Stickstoff	9,6 Proc.,	
davon Stickstoff als Ammoniak	8,7 „ ,	entspr. Ammoniak 10,5 Proc.
Gesammt-Phosphorsäure . . .	52,3 „	
Wasserlösliche Phosphorsäure .	42,9 „	

Die in Wasser unlösliche Phosphorsäure stammt daher, dafs die 45 bis 50 Proc. P_2O_5 enthaltende *rohe* Phosphorsäure nur 25 bis 30 Proc. P_2O_5 als *freie* Phosphorsäure enthält, während der Rest aus saurem phosphorsaurem Kalk besteht.

Die rationelle Darstellung des Salzes ist eigentlich die, dafs Ammoniakgas in Phosphorsäure eingeleitet wird, bis Chlorbarium in einer Probe der Flüssigkeit einen weifsen Niederschlag ergibt. Diese Reaction versagt indefs bei roher Phosphorsäure wegen des unvermeidlichen Schwefelsäuregehaltes derselben.

Zweifellos ist das Ammoniumphosphat von hohem Werth als Aufbesserungsmittel geringhaltiger Dünger, indefs ist es noch zu wenig eingeführt, um im Grofsen auf den Düngermarkt zu gelangen. (Nach dem *Bericht über die Versammlung des Mittelrheinischen Gasindustrievereines in Karlsruhe.*)

Heiz- und Schmelzversuche mit Wassergas. Die *Gold- und Silberscheideanstalt in Frankfurt a. M.* verwendet zum Schmelzen von Edelmetallen wie zur Herstellung von Porzellanfarben ausschliefslich Wassergas, welches die benachbarte Frankfurter Gasgesellschaft regelmäfsig zu je 1000^{cbm} ungefähr fabricirt und in schmiedeeisernen Behältern aufbewahrt. Dasselbe wird aufserdem in der Gasanstalt zum Betriebe zweier Gasmotoren mit Vortheil benutzt.

Nach Dr. *Röfsler* war in der Scheideanstalt im J. 1883/84 ein *Wilson*-Apparat im Gange, der sich aber für die Zwecke der Anstalt nicht eignete und deshalb wieder aufser Betrieb gesetzt wurde. Das in diesem Apparate hergestellte *Wilson*-Gas, welches bekanntlich durch gleichzeitiges Einblasen von Luft und Dampf in die glühende Koksschicht hergestellt wird, hatte im Durchschnitte folgende Zusammensetzung:

Kohlenoxyd	18	Vol.-Proc.
Wasserstoff	10	„ „
Stickstoff	68	„ „
Kohlensäure	4	„ „

Es bewährte sich sehr gut zum Heizen des Dampfkessels, der während eines ganzen Jahres damit gefeuert wurde; in anderen Fabriken werden damit Muffeln geheizt, Druckgeschirr verglast, überhaupt Arbeiten verrichtet, welche keine sehr hohe Temperatur verlangen. Die Zuführung der Luft war leicht zu reguliren und die Verbrennungsgase zeigten folgende Zusammensetzung:

Kohlensäure	12	Vol.-Proc.
Sauerstoff	8	„ „
Stickstoff	80	„ „

Die Schmelzung von Edelmetallen aber mittels des *Wilson*gases auszuführen, gelang nicht, da, abgesehen von den Schwierigkeiten einer regelmäfsigen Zuleitung des direkt aus dem Apparat, nicht aus einem Gasometer kommenden Gases nach den verschiedenen Schmelzöfen, die nöthige Temperatur nicht zu erzielen war. Es war kaum möglich, Silberschmelzhitze herzustellen, was durch den hohen Stickstoffgehalt des Gases genügend erklärt wird. .

Die Kosten der Kesselfeuerung stellten sich ebenso theuer wie mit

anderem Brennmaterial; dabei konnte wegen der gröfseren Entfernung des Apparates vom Kessel die Wärme des fertigen Gases mit etwa 400° nicht ausgenutzt werden, auch war es nicht möglich, die Verbrennungsluft vorzuwärmen.

Mit letzterer Verbesserung wurde *Wilson*gas auch schon zum Glasurschmelzen verwendet, in England soll auch Stahl damit geschmolzen worden sein.

Seit 1885 wird statt des *Wilson*gases Wassergas verwendet, welches, wie schon gesagt, die Frankfurter Gasgesellschaft im *Strong*'schen Ofen herstellt und zu 6 Pf. für 1cbm liefert. Dasselbe hat ungefähr die Zusammensetzung:

Kohlenoxyd	36	Vol.-Proc.
Wasserstoff	51	„ „
Stickstoff	7	„ „
Kohlensäure	4	„ „
Wasserdampf	2	„ „

Es gibt, obwohl es kalt aus dem Gasbehälter strömt, auch ohne Luftvorwärmung die gewünschte Hitze, so dafs sich leicht Silber, Gold oder Kupfer schmelzen läfst; auch wird die für Porzellanfarben nöthige Temperatur gut erreicht. In kleinen *Röfsler*'schen Patent-Gasöfen schmilzt noch die *Prinsep*'sche Legirung aus 70 Proc. Gold und 30 Proc. Platin mit 1255° Schmelztemperatur.

Bei richtiger Ausnutzung der ursprünglichen Wärme und Vorwärmung der Verbrennungsluft, wie es z. B. auf dem Werke von *Schulz, Knaudt und Co.* in Essen geschieht, lassen sich leicht weit höhere Temperaturen erzielen, wie sie zum Schweifsen von Schmiedeeisen und zum Schmelzen von Stahl nothwendig sind. Zugleich sind die Werke mittels des *Fahnehjelm*'schen Brenners (1886 261*526), kammförmig zusammengestellten Magnesiastäbchen, auch mit Wassergas erleuchtet.

Zum Vergleich des Heizeffectes und der Kosten wurde in der Scheideanstalt eine grofse Anzahl von Versuchen angestellt, deren Durchschnittsresultate folgen. Es wurden alle Heizungsbrenner angewendet, wie sie für Leuchtgas üblich sind, jedoch die Luftzuführungen geschlossen, um ein Rückschlagen der Flammen zu verhüten und weil beim Wassergas eine vorherige Mischung mit Luft nicht nöthig ist.

1. Ein kupfernes Gefäfs, mit Wasser gefüllt, wurde unter genau denselben Bedingungen von 15 bis 100° erhitzt, und zwar nach einander mit Wassergas, mit dem fetten, leuchtkräftigen Gas der Frankfurter Gasgesellschaft und mit dem gewöhnlichen Steinkohlengas der Englischen Gasgesellschaft (*Imperial Continental Gas-Association*).

Es wurden gebraucht 10cbm Wassergas
an Stelle von 4 „ Frankfurter Gas.
und 5 „ englisches Gas.

Dem Geldbetrag nach erreicht man mit
10 Mark in Wassergas so viel als mit
20 „ in Frankfurter Gas und
14 „ in englischem Gas.

2. Gleiche Gewichtsmengen von zwei Sorten Flufs für Schmelzfarben wurden ebenfalls unter vollständig gleichen Verhältnissen im *Perrot*-Gasofen einmal mit Wassergas, das andere Mal mit Frankfurter Leuchtgas geschmolzen. Dabei wurden

für Mark 4,60 und Mark 6,50 Wassergas und
„ „ 19,60 „ „ 26,80 Frankfurter Gas

verbraucht.

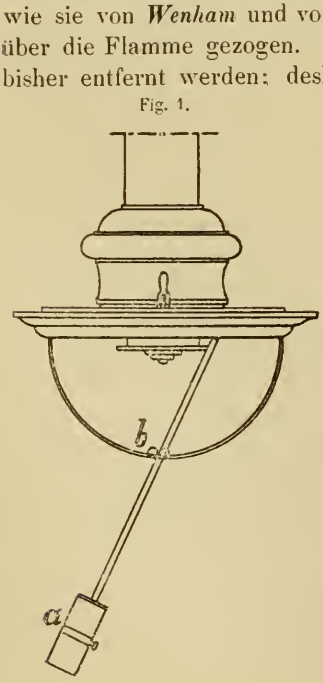
3 Gleiche Mengen Feinsilber und reines Kupfer wurden in demselben Ofen zuerst mit Wassergas und dann mit Frankfurter Gas geschmolzen und dabei wurde verbraucht

für Mark 4,30 und Mark 5,70 Wassergas
gegen „ 16,70 „ „ 21,70 Frankfurter Leuchtgas.

Nach diesen Versuchen kann man beim Kochen und Verdampfen für ungefähr die Hälfte des Geldes, beim Schmelzen im *Perrot*ofen für ungefähr den vierten Theil dasselbe leisten, wenn man Wassergas anstatt Leuchtgas verwendet. Es ist ohne Zweifel, dafs in den nächsten Jahren die Fabrikation des Wassergases weiter vervollkommnet und dadurch für eine ganze Reihe von Industrien die Einführung von Gasfeuerung ermöglicht wird. (Nach *Gesundheitsingenieur*, 1887 Bd. 10 S. 342.)

Eine einfache und hübsche *Einrichtung zum leichten Anzünden der neuen Wenham-Lampen* gibt das *Journal des usines à gaz*, 1887 Bd. 11 S. 20 an. Bekanntlich tragen die Lampen mit umgekehrter Gaskrone, wie sie von *Wenham* und von *Cromartie* angegeben sind, eine Glasglocke über die Flamme gezogen. Beim Anzünden der Lampe mufs die Glocke bisher entfernt werden; deshalb hängt z. B. bei *Cromartie*'s Lampe die Glocke in einem Charnier auf der einen Seite, während sie auf der anderen Seite lose ist und durch ein Gegengewicht festgehalten wird.

Fig. 1.



Für die *Wenham*-Lampe wurde nun eine einfache Vorrichtung angebracht (Fig. 1), welche ein leichtes Anzünden ohne Entfernung der Glocke gestattet, nach demselben aber doch abschliefst und der Luft keinen Eintritt gestattet. Auch ist die Vorrichtung aus Glas, also durchsichtig, sie wirft nach unten keinen Schatten. Der unterste Theil der Halbkugel ist nämlich durchbohrt, weit genug, um einen Anzünder einführen zu können. Eine Glaskugel, etwas gröfser als das Loch, verschliefst dasselbe von innen; sie rollt nach dem Anzünden durch ihr eigenes Gewicht wieder auf ihre Stelle und kann doch leicht

bei Seite geschoben werden. Behufs Anzünden der Lampe wird nur der Gashahn geöffnet, die Kugel leicht weggestofsen und zugleich die Entzündung bewerkstelligt.

Man kann auch zwecks Sicherung der Glasglocke gegen Zerbrechen mit dem Anzünder das Loch mit vernickeltem Blech leicht einfassen.

Neues Modell des Clamond'schen Incandescenzbrenners. Fig. 2 zeigt eine Verbesserung des *Clamond*'schen Brenners, wie derselbe von der *Société du gaz électrique* hergestellt wird; in der neuen Form ist er den früheren Mustern bedeutend überlegen.

Fig. 2.

Die hauptsächlichste Veränderung gegen früher ist die Weglassung des Luftvorwärmers, welcher dem Brenner eine wenig schöne Form gab und denselben unnöthig complicirt machte. Der Glühkörper besteht aus einem Kegel von Magnesiagewebe. Die Verbrennung des Gases wird durch eine Vorwärmung der nöthigen Luft erleichtert und dabei die Temperatur der Flamme erhöht. Die Vorwärmung wird erzielt durch den doppelten Glascylinder; die Luft tritt zwischen beiden von oben nach unten ein und erwärmt sich am Glase wie auch an der Messingfassung des Brenners. Das Anzünden geschieht von oben; der Gasverbrauch wird zweckmäfsig durch einen Regulator gleich erhalten. Einige Versuche mit den von der *Société du gaz électrique* hergestellten Brennern ergaben:

Nr.	Gasverbrauch für die Stunde	Leuchtkraft in Carcel	Leuchtkraft in Vereinskerzen
1	135l	2	19,6
2	190	3,86	37,9
3	300	5,5	54,0
4	600	9	88,4
5	1200	18	176,7

Zur Zeit ist der Brenner Nr. 2 am häufigsten angewendet; er liefert ungefähr auf 50l Verbrauch 1 Carcel (9,82 Vereinskerzen) an Leuchtkraft. (Nach dem *Journal des usines à gaz* 1887 Bd. 11 S. 367. Vgl. *C. Clamond* 1884 **251** *454 und *v. Auer* 1886 **261** *527.) *W. Leybold.*

Létang's elektrische Bogenlampe.

In der elektrischen Bogenlampe, welche *Létang* der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt hat, ähnelt der einfache und starke Regulator des Abstandes der Kohlenstäbe in seiner Einrichtung sehr einer elektrischen Klingel. Nach den *Annales industrielles*, 1887, S. 130 befindet sich ein Elektromagnet in einem Nebenschlusse zu den Kohlenstäben und zieht seinen Anker nur dann an, wenn der Strom im Nebenschlusse zu Folge zu grofs gewordenen Abstandes der Kohlenspitzen von einander eine gewisse Stärke erreicht hat. Bei Anziehung des Ankers wird der Stromweg durch den Elektromagnet unterbrochen und die Abreifsfeder führt den Anker wieder zurück und schliefst den Strom von Neuem. Die so erzeugte schwingende Bewegung überträgt sich auf eine Bremse, welche die Kohlen in einer vorgeschriebenen Entfernung erhält und sie schrittweise einander nähert.

Eine solche Lampe mit kleinem Bogen gibt 12 Carcel ungefähr bei einem Strom von 3 Ampère und 50 Volt elektromotorischer Kraft; das macht etwa 1,56 Watt auf 1 Kerze. Die Leistung ist am gröfsten bei Hintereinanderschaltung der Lampen, nämlich nahezu 1,13 Watt auf 1 Kerze. Die Lampe ist vorzüglich für schwache Lichtstärken bestimmt, arbeitet aber auch gut mit grofsem Bogen und starken Strömen.

J. Popper's Daniell-Normalelement.

Mit dem in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1887 *S. 498 ausführlich beschrieben *(Daniell-)*Normalelemente will Ingenieur *Joseph Popper* in Wien folgende Bedingungen erfüllen:

Das Element soll so constant sein, dafs wenn es mit grofsen äufseren Widerständen geschlossen wird, die einmal gemessene elektromotorische Kraft bis auf Bruchtheile von Procenten für alle Messungen als identisch angesehen werden kann.

Es soll ein zufälliger kurzer Schlufs keine Störung in der Anwendbarkeit hervorbringen.

Es soll das Element durch sich selbst controlirt werden können, falls man bezüglich einer vorgenommenen Benutzung desselben irgendwelche Befürchtung einer Ungenauigkeit hegt.

Der Temperaturcoëfficient soll möglichst gering sein.

Die Herstellung des Elementes soll möglichst einfach und nicht von mit kleinlicher Strenge auszuführenden chemischen Verfahren bei der Zubereitung der dasselbe zusammensetzenden Substanzen abhängig sein; die Stoffe selbst sollen möglichst gangbare, leicht zu beschaffende sein.

Endlich, als eine seiner wichtigsten Eigenschaften, soll das Element, ohne alle Gefahr des Verderbens oder Zerbrechens, tragbar und klein sein.

Um nun einen geringen Temperaturcoëfficienten zu bekommen, wählte *Popper* eine *Daniell*-Anordnung; um eine genau bestimmbare Zusammensetzung der Flüssigkeiten (Zink- und Kupfervitriol) zu erhalten, wählte er (wie *v. Beetz* vgl. 1885 **258** 497) concentrirte Lösungen; um jede Aenderung der Beschaffenheit der Flüssigkeiten im Laufe der Zeit, bezieh. des Gebrauches, hintanzuhalten, construirte er das Element derart, dafs überhaupt nie mehr als ein einmaliger Gebrauch einer bestimmten (sehr kleinen) Menge der Flüssigkeiten ins Auge gefafst, also der Grundgedanke durchgeführt wird, für jede einzelne Messung ein neues Element aufzubauen, das mit Sicherheit aus stets gleichen Bestandtheilen besteht, um es sofort nach vollzogener Messung zu vernichten und für eine spätere Messung abermals ein neues derartiges Element herzustellen.

Wenn das Element aufgebaut ist, so besteht es aus einer kleinen Kupferplatte, darüber einer vorher in das Kupfervitriol getauchten — nicht zu dünnen — Leinwandscheibe, einer auf dieser liegenden, im Durchmesser beträchtlich gröfseren Scheibe von Pergamentpapier, sodann einer auf dieser liegenden, vorher in das Zinkvitriol getauchten Leinwandscheibe von gleicher Gröfse mit der ersten, aus einer sehr dünnen amalgamirten Zinkplatte und endlich aus einer dicken Zinkscheibe. Bei jeder Messung kommen 2 frische Leinwandscheiben, 1 neue Pergamentpapierscheibe und 1 neue amalgamirte

Zinkscheibe zur Verwendung. Das Element wird zwischen dem Mittel- und Obertheile einer Holzbüchse aufgebaut, in deren Untertheile sich drei Höhlungen für die beiden concentrirten Vitriollösungen und reines Wasser enthaltende Probirgläschen und zwei Höhlungen für einen Kupfer- bezieh. Zinkdraht und einer Kupfer- bezieh. Zinkpincette befinden, welche zum Eintauchen der Scheiben und dem Glattstreichen derselben auf den Platten benutzt werden.

Case's galvanisches Platin-Kohle-Element.

In dem Elemente von *Case* in New-York bildet die Kohle nach *Annales industrielles*, 17. Oktober 1887 S. 490 die positive, lösliche Elektrode. Sie steht in einem porösen Gefäfse, innerhalb des äufseren Glas- oder Steingutgefäfses, in welchem sich eine Platinplatte befindet. Das innere Gefäfs enthält noch Kohlenstücke, die im Voraus mit Schwefelsäure getränkt sind. Auch das äufsere Gefäfs ist mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Setzt man letzterer Säure Kalichlorat zu, in kleineren Mengen auf einmal, so bildet sich aufser andern auch Chlorsuperoxyd, ein orangefarbenes Gas, das sich in der Flüssigkeit nach und nach löst und sie färbt. So wie die Flüssigkeit deutlich roth geworden ist, hört man mit dem Zusetzen auf. Das Superoxyd dringt allmählich durch das poröse Gefäfs und oxydirt die Kohle; es entfärbt sich dabei und nun mufs neues Kalichlorat zugesetzt werden. Das Chlorsuperoxyd zersetzt sich im Licht und explodirt bei 60° C. Daher wählt man dunkles Glas zum äufseren Gefäfs und schliefst das Element. Die elektromotorische Kraft soll 1,25 Volt sein.

Elieson's Elektromotorantrieb für Strafsenbahnwagen u. a.

Die sich durch ihre eigenthümliche Antriebsvorrichtung (1886 **261** * 65) auszeichnende elektrische Locomotive *Elieson*'s ist nach *Engineering*, 14. Oktober 1887 Bd. 44 S. 413 mehrere Wochen auf der von Manor Park nach Stratford führenden Linie der *North Metropolitain Tramways Company* in Betrieb gewesen. 6 solche Locomotiven haben seit Anfang August ohne Störung täglich Dienst gethan und jede wöchentlich ungefähr 8000 km zurückgelegt; die Zahl der wöchentlich beförderten Fahrgäste beträgt über 5000. Die Gesellschaft schätzt die Beförderungskosten für jeden Wagen auf 32 Pf., gegenüber 40 Pf. bei Pferdebetrieb.

Aufserdem ist eine elektrische Yacht „Countess" gebaut und von *R. E. Crompton und Co.* mit einem elektrischen Motor ausgerüstet worden, der 60 e leisten kann, während die ihn treibenden Batterien zur Zeit nur 20 e liefern. Die Yacht mifst 27m,5; Geschwindigkeit 11km in der Stunde. Der Anker macht 1000 Umdrehungen in der Minute, die lothrechte Welle des Motors 100 Umdrehungen, die Welle der Schiffsschraube 200.

E. Mercadier's Radiophonempfänger aus Selen.

Der Empfänger, welchen *E. Mercadier* 1881 für die Zwecke der Radiophonie (vgl. 1881 **240** 318. **241** 313. 1882 **243** * 83 in den *Comptes rendus* vorgeschlagen hatte, enthielt eine sehr dünne Lage Selen, die während der Schmelzung auf die Schnittfläche zweier dünner, durch einen Papierstreifen getrennter Metallbänder aufgebracht wurde. Dabei konnte der Schicht weder eine gleichmäfsige, noch eine genau bestimmte Dicke gegeben werden, weshalb unter gleichen Umständen hergestellte Apparate sehr verschiedenen Widerstand besafsen; auch schuppte sich das Selen leicht ab und dadurch veränderte sich wiederum der Widerstand.

Daher stellt *Mercadier* Selenempfänger mit grofsem Widerstand nach *Comptes rendus*, 1887 Bd. 105 S. 801 jetzt so her: Auf zwei dünne Messingplatten wird ein Asbeststreifen gewickelt, dann legt man dieselben neben einander und befestigt sie in ihrer Lage gegen einander mittels zweier kleiner Querstücke aus Ebonit oder Elfenbein; darauf wickelt man, mit Hilfe einer Schraube mit doppeltem Gewinde, über den so gebildeten Block zwei Messing- oder Platindrähte, die zwei in einem Abstande von etwa 1 mm neben einander laufende schraubenförmige Bewickelungen bilden; die Enden der Drähte werden an zwei Messingplatten befestigt. Der Apparat wird dann so stark erhitzt,

dafs ein über seine Oberfläche geführter Selenstift ohne Schwierigkeit schmilzt und zwischen die beiden Drähte eine Lage Selen von genau bestimmter Dicke ablagert, die auf dem isolirenden Asbestgrunde ruht und der durch die Drähte die nöthige Festigkeit gegeben wird. Das Ganze kommt in eine durch eine Glasplatte geschlossene Büchse.

Der erste 1881 von *Duboscq* hergestellte derartige Apparat ist seitdem zu allerlei Radiophon-Versuchen benutzt worden und hat seinen Widerstand von etwa 300 000 Einheiten in diesen 6 Jahren auffallend unveränderlich erhalten. Andere in gleicher Weise hergestellte Apparate desgleichen. Bei Verwendung von Schrauben mit anderer Ganghöhe kann man bequem andere Widerstände erlangen, nicht gut aber unter 100 000 Einheiten.

Diese Radiophon-Empfänger eignen sich daher für Schliefsungskreise mit ebenfalls grofsem Widerstand. *Mercadier* erhielt z. B. mit einem solchen Empfänger gute Ergebnisse, als er ihn mit einem Telephon und einigen *Daniell*-Elementen in eine Telegraphenleitung von 800 km Länge einschaltete.

Ueber die Bestimmung von Ammoniak.

J. M. Milne erwähnt im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1887 Bd. 6 S. 423, dafs er die von der deutschen Commission vorgeschlagene Methode zur Bestimmung von Ammoniak durch Kochen mit *Magnesia* statt Aetznatron seit längerer Zeit mit bestem Erfolg angewendet habe. *P. N.*

Bücher-Anzeigen.

Die Maschinen und Geräthe für Weinbereitung und Kellerwirthschaft. Ein Rathgeber bei deren Wahl und Gebrauch für den Praktiker von *Antonio dal Piaz.* Wien. Carl Gerold's Sohn. 176 Seiten.

An der Hand guter Illustrationen erläutert der Verfasser den Gebrauch der Geräthe für 1) Weinlese, 2) Kellerei, 3) Flaschenweine, 4) Schaumweine. Eingehender sind besonders die Geräthe für die neueren Methoden beschrieben und ist zum Schlufs ein Verzeichnifs empfehlenswerther Bezugsquellen mitgetheilt.

Astronomischer Wandkalender für das Jahr 1888, gezeichnet von *Manojlovits*, Text von *Zelbr.* Verlag von Carl Gerold Sohn. Wien.

Neben dem Kalendarium für die Stellung der Himmelskörper unseres Sonnensystemes wird in 3 gröfseren Buntdruckfiguren der scheinbare Lauf derselben und die Stellung des Voll- und Neumondes gezeigt.

Das Locomotivführer-Examen, ein Fragebuch aus: „Die Schule des Locomotivführers". Von *J. Brosius und R. Koch.* Sechste Auflage. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 50 Seiten. (0,8 Mark.)

Das Werkchen kann dem Locomotivführer als Prüfstein dienen, ob er den Stoff der „Schule" verstanden und im Gedächtnifs hat. Die hinter jeder Frage befindliche Zahl weist auf die Seite der Schule hin, welche die Antwort enthält. Wir halten den Gebrauch dieses Hilfsmittels für sehr fördernd.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Repetirgewehr von Franz von Dreyse in Sömmerda.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

In heutiger Zeit, wo fast alle Grofsstaaten in der Einführung von Repetirgewehren begriffen sind, und wo in Deutschland von einem Ersatz des erst im J. 1884 eingeführten Repetirgewehres durch ein neues kleinkaliberiges Repetirgewehr gesprochen wird, ist ein auf neuen Prinzipien beruhender Vorschlag des bewährten Waffentechnikers *Franz v. Dreyse* in Sömmerda zur Vereinfachung der den Cylinderverschlufs anwendenden Repetirgewehre bemerkenswerth (*D. R. P. Kl. 72 Nr. 41731 vom 26. Juni 1887).

Der Vorschlag betrifft diejenige Einrichtung an Repetirgewehren, welche den Uebertritt der Patronen aus dem unter dem Laufe liegenden Magazinrohr in die Gewehrhülse des Cylinderverschlusses regelt. Die Einrichtung zeichnet sich durch äufserste Einfachheit aus und ist in allen ihren Theilen auf dem Abzugsblech befestigt, so dafs sie leicht an jedem Cylinderverschlufs-Gewehr angebracht werden kann. Wie die Fig. 1 bis 4 Taf. 7 erkennen lassen, besteht die Vorrichtung im Wesentlichen aus 2 um einen gemeinschaftlichen Bolzen drehbaren Flügeln z, welche auf der unteren Seite je eine Abflachung z_1 besitzen, so dafs sie von einer Blattfeder F in zusammengeklappter Lage (Fig. 1) erhalten werden. Hierbei schliefsen die vorderen Enden der Flügel z das Magazinrohr M ab, und dienen gleichzeitig die oberen Ränder der Flügel z der auf ihnen ruhenden Patrone als Unterlage, so dafs diese vom Verschlufscylinder in den Lauf geschoben werden kann. Damit nun eine neue Patrone aus dem Magazin M zwischen die Flügel Z treten kann, ist es nur nothwendig, dieselben aus einander zu drängen (Fig. 2 und 4). Letzteres wird durch einen Arm D bewirkt, welcher auf 2 Zapfen z_2 der Flügel z ruht und in dem Lager R drehbar ist. Beim Vorschieben des Verschlufscylinders K drückt die Leiste k desselben auf den Arm D und spreizt dadurch die Flügel z aus einander, so dafs eine Patrone, von der Magazinfeder, in bekannter Weise getrieben, auf die Flügel z gelangen kann. Bewegt man dann den Verschlufscylinder wieder zurück, so klappen die Flügel z unter dem Druck der Feder F wieder zusammen und heben dadurch die Patrone, indem sie dieselbe zwischen sich gleichsam herausquetschen, bis sie in die Verschlufshülse gelangt (Fig. 1). Bewegt man nun den Verschlufscylinder wieder vor, so schiebt dieser die Patrone in den Lauf, während die Flügel z vom Anschlag K zur Aufnahme einer neuen Patrone wieder aus einander gespreizt werden. Um das Gewehr als Einzellader benutzen zu können, ist das Lager R vermittels des kleinen Hebels r_1 etwas drehbar, so dafs der Arm D aus dem Bereich der Leiste k des Verschlufscylinders K gedreht werden kann. In diesem Falle schliefsen die oberen Ränder der Flügel z die Verschlufshülse nach

unten ab. Das Laden des Magazinrohres *M* geschieht bei geöffnetem Verschlufscylinder *K* sowohl bei ein- als ausgerückter Repetirvorrichtung. In jedem Falle sind dabei die Flügel *z* zusammengeklappt. Man legt in Folge dessen die Patrone auf dieselben, drückt sie unter Auseinanderspreizung der Flügel *z* nach unten und schiebt sie vor, bis die Flügel *z*, wenn die Patrone ganz in das Magazin *M* hineingetreten ist, wieder zusammenklappen und dadurch der Patrone den Rücktritt aus dem Magazin verwehren. Die Gestalt der oberen Ränder der Flügel *z* ist eine solche, dafs beim Zusammenklappen derselben der vordere Theil der Patrone mehr gehoben wird als der hintere, so dafs die aus dem Lauf ausgezogene Patronenhülse ausgeworfen, während die frische Patrone beim Vorschieben des Verschlufscylinders in den Lauf geschoben wird. Es bleibt abzuwarten, in wie weit bei der Einrichtung Einfachheit und Sicherheit der Patronenzufuhr mit einander verbunden sind. *Stn.*

Feldgeschütz der Nordenfelt Guns and Ammunition Company Lim. in London.

Mit Abbildung auf Tafel 7.

Das neuere Streben der Geschütztechnik zielt ganz besonders auf eine Erhöhung der Feuerschnelligkeit der Geschütze hin. Man ist in dieser Hinsicht bereits zu ganz erstaunlichen Resultaten gelangt. *Krupp* z. B. kann mit seinem neuesten 8^{cm},4-Schiffs-Schnellfeuergeschütz bis zu 22 gezielte Schüsse in einer Minute abgeben. Die Feuerschnelligkeit dieses Geschützes erreicht also diejenige der besten Repetirgewehre. Zu diesem Resultat ist man besonders dadurch gelangt, dafs man Geschofs und Ladung zu einer einheitlichen Patrone, welche auch die Geschützzündung enthält, vereinigt, dafs man den Rücklauf des Rohres bis auf wenige (20) Centimeter begrenzt, und dafs man die Abfeuerungsvorrichtung in den Rohrverschlufs legt, wobei dieselbe beim Oeffnen des letzteren gespannt und nach dem Laden und Richten wie ein Gewehr „abgezogen“ wird. Einstweilen blieben jedoch diese Schnellfeuer-Einrichtungen auf Positionsgeschütze beschränkt. Der Anwendung auf Feldgeschütze scheinen noch Bedenken entgegenzustehen. Dieselben gipfeln in der geringeren Kriegstüchtigkeit, welche eben eine Folge der durch die gröfsere Feuerschnelligkeit bedingten umständlicheren Einrichtung ist. Zweifellos werden aber diese Bedenken eine Einführung schnellfeuernder Feldgeschütze auch in den europäischen Heeren nicht hindern können, um so mehr, als die jetzigen Feldgeschütze eine nur sehr beschränkte Schufszahl (3) in einer Minute abgeben können.

Letztere würde ganz bedeutend erhöht werden können, wenn man die Feldgeschütze nach einem Vorschlag der *Nordenfelt Guns and Ammunition Company Limited* in Westminster (London, England) (*D. R. P.

Kl. 72 Nr. 41696 vom 8. Mai 1887) construirte. Bei der Wichtigkeit, welche der Vorschlag hat und weil derselbe wohl durchdacht ist, möge das *Nordenfelt*'sche Feldgeschütz hiernach beschrieben werden. Das Geschütz (Fig. 5 Taf. 7) besteht aus Laffete und Protze und soll sowohl auf- als auch abgeprotzt feuern können. Ersteres bedingt eine eigenthümliche Verbindung beider Theile. Das Geschützrohr *A* mit Keilverschlufs *a* und Handhabungshebel *b* ruht in einer Wiege *B* derart, dafs es in derselben hin und her gleiten kann. Beim Rücklauf drücken zwei Ansätze, welche auf der unteren Seite des Rohres angeordnet sind, zwei in der Wiege *B* liegende Pufferfedern zusammen, während gleichzeitig zwei mit den Rohransätzen verbundene Kolben in den zwei Glycerinbremscylindern *C* sich rückwärts bewegen. Hierdurch wird der Rücklauf des Rohres in der Wiege bis auf etwa 20^{cm} begrenzt. Ist derselbe aber beendet, so schieben die Pufferfedern das Rohr und die Bremskolben wieder in ihre Anfangsstellung zurück. Die Wiege *B* ist auf der unteren Seite mit einem starken Pivotzapfen *E* versehen, welcher in einer mittels Schildzapfen *H* in bekannter Weise in den Laffetenwänden *I* gelagerten Gabel *G F* ruht. Die mit der Wiege *B* verbundene Richtvorrichtung besteht aus der Richtschiene *c*, welche im Kreis um den Pivotzapfen *E* gebogen und mit zwei Zahnbogen *K* verbunden ist, so dafs sie gegen eine Seitenverschiebung geschützt ist. Hinten ist in der Richtschiene *c* eine Schneckenwelle *M* gelagert, deren Gänge in an dem Geschützrohr angeordnete Gänge eingreifen. Hat man also dem Geschütz durch Stellen der Protze oder des Laffetenschwanzes die ungefähre Seitenrichtung gegeben, so kann man das Rohr *A* durch Drehen der Schnecke *M* genau auf das Ziel einstellen. Dabei drehen sich Rohr und Wiege um den Pivotzapfen der letzteren. Die Höhenrichtung des Rohres *A* erfolgt mittels des Handrades *L*, welches durch Schnecken und Schneckenräder mit den Zahnbogen *K* verbunden ist. Die Ausrüstung der Laffete ist im Uebrigen die bekannte. Um nun beim Abfeuern des aufgeprotzten Geschützes den Rückstofs der Laffete auf die Protze zu vermindern und gleichzeitig den Rücklauf beider zu hemmen, werden die Protzenräder beim Rückstofs selbstthätig gebremst. Zu diesem Zweck ist an der Protzenachse ein Rahmen *O* angebracht, in welchem die Bremsarme *d* für die Protzenräder gleiten können. Diese Arme sind mit zwei Cylindern mit je einer starken Pufferfeder versehen, vor welchen ein ebenfalls in dem Rahmen *O* gleitender Balken N_1 liegt, der den Protznagel *N* trägt. Wird nun bei aufgeprotztem Geschütz, wobei die Protzöse der Laffete an dem Protznagel *N* hängt, ein Schufs abgefeuert, so wird der Balken N_1 nach hinten geschoben; derselbe drückt hierbei zuerst die Pufferfedern zusammen, so dafs der Stofs der Laffete auf die Protze ein elastischer ist, und diese Pufferfedern wirken auf eine Zurückdrängung der Bremsarme *d* hin so dafs die Bremsbacken *Q* fest gegen die Protzenräder gedrückt werden und eine Drehung dieser er-

schweren, was gleichbedeutend mit der Hemmung des Rücklaufes ist. Nach stattgehabtem Rücklauf wird die Laffete von den Pufferfedern wieder vorgeschoben und die Bremsbacken *Q* von einer besonderen Feder von den Bremsrädern abgedrückt.

Es ist einleuchtend, dafs ein derartig gebautes Geschütz nicht dieselbe Stabilität hat wie eines unserer deutschen Feldgeschütze. Zweifellos kann es aber mehr als 3mal mehr Schüsse abgeben als dieses, und gerade dieser Umstand dürfte in heutiger Zeit, wo derjenige am meisten Aussicht auf den Sieg hat, welcher dem Feind das meiste Eisen in gleicher Zeiteinheit entgegenschleudern kann, von entscheidender Bedeutung sein. Aus diesem Grunde ist man in Deutschland auch zum Repetirgewehr übergegangen, trotzdem es anerkannt nicht dieselbe Kriegstüchtigkeit und Stabilität wie das deutsche Militärgewehr M/71 hat. Bemerkt sei noch, dafs Kartätschgeschütze, welche einen Hagel von kleineren Geschossen (gleich oder etwas gröfser als das Gewehrgeschofs) feuern, bereits in vielen Armeen, besonders den kolonialen Heeren der europäischen Staaten eingeführt sind. Auch grofskaliberige *Hotchkiss*-Revolver-Geschütze (57^{mm}) haben bereits Verwendung gefunden. *Stn.*

König's zwangläufige Ventilsteuerung.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Die zwangläufige Ventilsteuerung des Ingenieurs *Eduard König* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 36101 vom 3. December 1885), welche von der *Dampf- und Spinnereimaschinenfabrik* in Chemnitz, der *Braunschweigischen Maschinenbauanstalt* und einigen anderen Fabriken ausgeführt wird, ist unter den vielen sogen. Präcisionssteuerungen durch manche interessante Züge ausgezeichnet. Insbesondere gilt dies von der sinnreichen und einfachen Art und Weise, in welcher die Bewegungen des Excenters nur während der Eröffnungsperiode auf den Regulator zurückwirken, während in der übrigen Zeit des Hubes der letztere ganz aufser Zusammenhang mit dem Excenter gebracht wird.

Wie gewöhnlich geht die Bewegung der Steuerung auch hier von einer Steuerwelle *a* aus (Fig. 6), die parallel zum Cylinder gelagert ist.

Auf dieser Welle sitzt für jedes Cylinderende ein Excenter *r*, dessen Ring mit einer angegossenen Nase *b* versehen ist. Dieser Ring ist mit dem Bolzen *g* an einen Lenker *c* mit festem Drehpunkte *d* aufgehangen und wird durch denselben so gesteuert, dafs die inneren Punkte des geradlinig begrenzten Theiles der Nase (von 1 angefangen, welcher der Füllung 0,1 entspricht) sich schneller und auf kürzerem Wege senken als die äufseren (deren letzter, 8, der höchsten Füllung 0,8 entspricht). Von dem Gelenke *m* am Ende der Nase wird der Hebel des Auslafsventiles direkt bewegt; die Bewegung des Einlafsventiles aber geht von

dem Ende *l* des Winkelhebels *hk* aus, auf welchen sich die Bewegung der Nase mittels des Gleitstückes *f* überträgt.

Je nach der von dem Regulator eingestellten Lage des Gleitstückes *f* folgt der Hebel *hk* dem kürzeren oder dem längeren Hub der Nase, was ein früheres oder späteres Schliefsen der Ventile zur Folge hat. Gleichzeitig mit der Verschiebung des Uebertragers *f* am Doppelhebel *h* ändert sich aber auch das Hebelverhältnifs desselben, so dafs dem gröfseren Weg der äufseren Punkte der Nase ein gröfserer Hebelarm von *h* entspricht, während für die kleineren Wege der inneren Punkte der Hebelarm klein wird, was eine annähernd constante Ventilerhebung ermöglicht. Da die wirksame Fläche der Nase des Excenterringes bei Beginn der Ventilerhebung parallel dem Doppelhebel *h* liegt und der Uebertrager *f* in diesem Zeitpunkte genau den Raum zwischen Nase und Doppelhebel ausfüllt, so ist das Voröffnen für jeden Füllungsgrad genau constant. (Die Abbildung gibt jene Stellung von Excenter und Steuerhebel, welche dem todten Punkte der Kurbel entspricht.)

Sowie das Einlafsventil sich geschlossen hat, kommt beim weiteren Tiefergehen des Excenters die Nase aufser Berührung mit dem Uebertrager, welcher also nunmehr vollkommen frei ist und der Verstellung durch den Regulator keinerlei Widerstand mehr entgegensetzt.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Anordnung ist der Hebel *hk* in Wegfall gebracht und die wirksame Seite der Nase *b* nach einem Kreisbogen gekrümmt, dessen Radius die Länge der Schubstange *f* ist. Auch bei dieser Anordnung wird sofort mit Schlufs der Dampfeinströmung das Ende der Stange *f* von der Nase frei, und ebenso ist das Voreilen der Ventile bei allen Füllungen gleich grofs; aber der Hub der Ventile fällt hier mit abnehmender Füllung auch kleiner aus als bei höheren Füllungsgraden.

Die Hebel zur Bewegung der Auslafsventile haben die aus Fig. 8 ersichtliche Anordnung, durch welche ein schnelles Oeffnen und Schliefsen der Ventile, verbunden mit sanftem Anheben und Aufsetzen, erzielt wird.

Wasserstands-Controlapparat von A. Schütte.

Mit Abbildung auf Tafel 7.

Der Apparat (Fig. 9) besteht aus einem oberhalb des Kessels angebrachten geschlossenen Gefäfse, von welchem aus zwei Rohre *b* und *d* verschieden tief in das im Kessel befindliche Wasser reichen und aus einem im Obertheile des Gefäfses angebrachten Thermometer, welches bei seinem Steigen bis auf einen gewissen Punkt die Leitung eines elektrischen Signalapparates schliefst. Beim Eintauchen beider Rohre in das im Kessel befindliche Wasser findet im geschlossenen Gefäfse Wassercirculation statt, beim Sinken des Wasserstandes unter das Ende

des kurzen Rohres dagegen dringt Dampf in dieses Gefäfs ein. Wegen der hierdurch erhöhten Dampfspannung schliefst das Thermometer die Leitung des Alarmapparates. (Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 10. Oktober 1887.)

Der Apparat unterscheidet sich von der bekannten *Bourdon*'schen Einrichtung dadurch, dafs der leichtflüssige Metallpfropfen der letzteren durch elektrische Schliefsung ersetzt wird. Bei der Möglichkeit, über Zuverlässigkeit leichtflüssiger Legierungen durch Vermittelung der amtlichen Untersuchungsstellen Controle zu führen, scheint uns der Apparat besondere Vortheile nicht zu bieten.

Künstliche Schleif- und Mühlsteine (genannt Peripheriesteine); von Teleph Plesner.

Mit Abbildung auf Tafel 7.

Der innere Kern dieser Steine bezieh. Scheiben besteht aus einer minderwerthigen Masse (wie Sand, Kalk, aufgelöstes Silicat, Cement und Wasserglas) und ist von der eigentlichen Schleif- oder Polirmasse umhüllt und mit ihr dadurch innig verbunden, dafs der äufere Mantel der Sandmasse nicht cylindrisch, sondern wellen- oder sternförmig gestaltet ist. Die beiden Massen werden in Formen eingestampft und so die äufsere Schmirgelmasse mit der inneren Kern- oder Sandmasse innig verbunden.

Durch Einlegen von eisernen Ketten in die Massen wird eine feste Vereinigung erzielt und ein Zerspringen des Steines aufserdem durch die Anwendung von Ringen, welche auf oder in den Seitenflächen liegen und mit nach innen zu conischem Querschnitt versehen und mit einander durch Stehbolzen verbunden sind, vermieden. (Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 19. September 1887.)

Die unterirdische Wasserhaltungsmaschine am Peterschachte in Michalkowitz; nach dem Entwurfe von Riedler.

(Schlufs der Abhandlung S. 49 d. Bd.)

Für den verstärkten Zwillingsbetrieb wurde der Berechnung zu Grunde gelegt: eine indicirte Leistung von 310 HP, ein Dampfverbrauch von 12^{k} für die indicirte Pferdekraft und Stunde bei raschem Gange und 12^{m} Dampfgeschwindigkeit in der Leitung (Louisenthaler Versuche), wodurch sich ein Leitungsdurchmesser von 205^{mm} ergibt (200^{mm} ausgeführt); der rechnungsmäfsige Spannungsverlust beträgt $0^{at},22$, der Gesammtdampfverbrauch für die indicirte Pferdekraft $12^{k},4$, entsprechend $16^{k},12$, auf die effective Pumpenpferdekraft bezogen.

Würde diese weite Dampfleitung für die gröfsere Leistung des normalen Verbundbetriebes verwendet werden, so würde sich eine Dampfgeschwindigkeit von nur $1^{m},2$ in der Secunde ergeben und wäre dabei der Innenfläche dieser weiten Leitung entsprechend eine Condensationswassermenge von $7^{k},7$ für die effective Pferdekraft und Stunde zu erwarten. Der Gesammtdampfverbrauch der Verbundmaschine würde sich daher beim Betrieb der weiten Leitung auf $10,5 + 7,7 = 18^{k},2$ erhöhen, daher die Aufstellung einer zweiten engeren Dampfleitung für die geringere Leistung berechtigt erscheint.

Die Ausführung der Maschine, deren nähere Construction aus den Fig. 3 und 4 Taf. 4 ersichtlich ist, wurde der *Maschinenbau-Actiengesellschaft* vormals *Breitfeld und Danek* in Prag übertragen.

Maschinenrahmen und Triebwerk sind für die volle Dampfspannung und den Zwillingsbetrieb aufserordentlich kräftig gehalten. Das vordere Maschinenbett liegt mit der ganzen Fläche auf dem Fundament auf, ist centrisch mit der Rundführung und diese wieder centrisch mit dem Dampfcylinder verschraubt, und können die Dampfcylinder sich frei ausdehnen. Das Ende der Rundführung ist mit dem Dampfmaschinenrahmen fest verschraubt und dort auch fundirt, so dafs eine unverrückbare Lagerung des Maschinenrahmens bei freier Ausdehnung der Dampfcylinder möglich ist.

Die Schalen der Kurbellager sind viertheilig und die Seitenschalen unabhängig vom Deckel stellbar, damit bei Lockerung des letzteren die seitliche Stellbarkeit nicht beeinflufst werde. Zu diesem Zwecke stützen sich die Schrauben der Seitenkeile nicht auf den Deckel, sondern auf einen seitlich eingelegten Anker im Maschinenbett. Die Dampfcylinder, die Deckel und der Deckel des Schieberkastens am Niederdruckcylinder sind mit Dampf geheizt. Die Heizung des Verbundrohres erfolgt durch das Einströmungsdampfrohr von der Mitte aus. Das Condensationswasser aus dem Heizraum des Verbundrohres und aus dem Dampfrohre geht, insoweit es nicht im Wasserscheider sich ablagert, durch die Mäntel der Dampfcylinder.

Die Ausscheidung des Wassers aus der Rohrleitung im Schachte erfolgt in einem seitlich in einer Nische der Maschinenstrecke aufgestellten Wasserscheider aus Blech von 870^{mm} Durchmesser und $2^{m},3$ Höhe. In denselben münden beide Dampfleitungen, welche durch die ansteigende Rohrstrecke zum Schacht geführt werden. Jede Dampfleitung ist am Wasserscheider und über Tag absperrbar.

Der Hochdruckcylinder hat *Rider*-Schiebersteuerung mit selbstthätiger Regulirung durch einen *Porter*-Regulator. Letzterer ist von der Schwungradwelle angetrieben und für Tourenzahlen von 50, 75 und 100 in der Minute durch veränderlichen Riemenantrieb und Belastung einstellbar. Der Niederdruckcylinder hat *Mayer*'sche von der Hand stellbare Steuerung. Der Antrieb der Steuerung beider Cylinder erfolgt von rückwärts

(Pumpenseite) durch eine Querwelle, welche gleichzeitig die Pumpensteuerung betreibt. Die Querwelle wird von der Schwungradwelle aus durch eine Längswelle angetrieben.

Alle Stopfbüchsen sind mit doppelter Metalldichtung ausgeführt. Die Cylinder- und Schieber-Schmierung erfolgt durch selbstthätige Schmierpumpen. Alle übrigen Maschinentheile sind mit *Stauffer*-Schmierapparaten versehen.

Condensator und Luftpumpe sind senkrecht unter die Maschine gelegt und durch einen Doppelwinkelhebel sowohl von der Hochdruck- als von der Niederdruckseite der Maschine antreibbar. Die Lösung und Herstellung des einen oder anderen Antriebes erfolgt durch eine Kuppelung an der Winkelhebelwelle.

Die Luftpumpen sind einfach wirkend und mit Gummiventilen versehen. Der Condensator ist stehend neben der Luftpumpe angeordnet und saugt alles zu hebende Wasser aus dem Sumpfe. Die Luftpumpen drücken das Wasser in das Saugreservoir der Pumpen, welches zugleich das Pumpenbett bildet. Durch einen vom Standpunkte des Maschinisten aus sichtbaren Ueberfall geht das überschüssig gehobene Wasser zurück in den Sumpf. Die Luftpumpen können mit jedem Hub 50^{l} Wasser den Druckpumpen zuheben, es ist also für den normalen Betrieb schon *eine* Luftpumpe ausreichend.

Die Umschaltung der Maschine vom Verbund- in den Zwillingsbetrieb erfolgt durch Wechselventile im Auspuffrohr und am Verbundrohre. Dabei wird der Auspuff des Hochdruckcylinders in das Verbundrohr vermittels eines Schiebers geschlossen und mittels eines Sperrventiles nach abwärts in den Condensator geöffnet. Der Hochdruckcylinder erhält somit frischen Dampf und arbeitet mit direktem Auspuff in den Condensator. Gleichzeitig wird das Ueberströmventil am Verbundrohre geöffnet und es gelangt frischer gedrosselter Dampf in das Verbundrohr, das den Niederdruckcylinder betreibt. Der Auspuff des letzteren bleibt ungeändert.

Ursprünglich war in Aussicht genommen, den Betrieb der Maschine zum Zwecke des Anlassens derart einzurichten, dafs die Maschine bis zur Erzielung genügender Luftleere durch einen Hilfsauspuff frei in den Sumpf auspufft, welcher Hilfsauspuff aber geschlossen werden sollte, sobald die Luftpumpe richtig saugt, so dafs nach Umschaltung die Maschine mit voller Luftleere betrieben werden kann. Von dieser Anordnung wurde jedoch abgegangen und nur der direkte Auspuff in den Condensator ausgeführt, weil bei ersterer Anordnung stets zu befürchten ist, dafs die Maschine nach der Umschaltung wegen der plötzlich wirksam werdenden Luftleere auch plötzlich eine zu grofse Geschwindigkeit annehmen könne, welche die Pumpen und die Windkessel gefährden könnte. Der Betrieb mit dem Condensator hat trotz der grofsen Saughöhe nie eine Schwierigkeit beim Anlassen verursacht und ist die Gefahr zu grofser Geschwindigkeit beim Anlassen vollständig ausgeschlossen.

Um auch jeder Gefahr beim Abstellen vorzubeugen, ist am Condensator ein Luftventil angebracht, welches jedesmal durch das Injectionsstellzeug geöffnet wird, sobald die Injection geschlossen wird. Die Luftleere verschwindet hierbei beim Abstellen sofort und wird hierdurch nachträglich das Ansaugen von Wasser in die Dampfcylinder verhindert.

Die Druckpumpen sind mit Umführungsstangen und Querhäuptern angetrieben, an welche die Plunger gekuppelt sind. Die Stopfbüchsen sind abnehmbar, so dafs eine Auswechselung aller vier Plunger sammt Stopfbüchsen in etwa 3 Stunden besorgt werden kann.

Die Druckpumpen haben gesteuerte einfache Ringventile mit Spindelführung, Patent *Riedler* (vgl. 1884 254 * 49); die Saugventile werden durch eine hin und her gehende Spindel angetrieben, die aus der Stopfbüchse des Ventilkastens herausragt, während die Druckventile durch einen schwingenden Hebel angetrieben werden. Die Steuerungshebel beider Ventile sind gemeinsam, so dafs ein einziger Daumen auf der Querwelle alle vier Ventile einer Doppelpumpe steuert.

Ueber den Druckventilen sind Windhauben angebracht und aufserdem ist in der gemeinschaftlichen Steigleitung neben dem Wasserscheider ein gemeinsamer Windkessel aus Stahlgufs eingebaut. Die Füllung der Windkessel erfolgt nur durch Luftschnarchventile. An die beiden Druckventile schliefst sich ein gemeinsames, mit einem Absperrventil versehenes Druckrohr an, mittels dessen jedes Pumpenpaar gegen die Steigleitung im Falle der Reparatur abgeschlossen werden kann. Das Sperrventil ist so construirt, dafs es selbstthätig dichtet und sich stets selbstthätig öffnen kann, so dafs Brüche beim Anlassen wegen unterlassener Oeffnung des Sperrventiles nicht eintreten können. Ferner ist bei diesen Ventilen vorgesehen, dafs sie nach selbstthätiger Eröffnung durch eine Schraubenspindel so hoch gezogen werden können, dafs sie sich ganz aufserhalb des Bereiches der Wasserströmung befinden.

Die Rohrleitungen sind im Schachte auf eisernen Trägern gelagert und sind in jeder Leitung in ihrer vertikalen Länge von 234^{m} je drei Compensationsröhren eingebaut worden, um die Längenveränderungen unschädlich zu machen. Die Compensationsröhren sind Stopfbüchsenrohre mit Metallfutter, welche für die Dampfleitungen mit Asbestschnüren gedichtet wurden. Oberhalb jedes Compensationsrohres ist eine feste Lagerung angeordnet. Aufserdem erhielten die Rohre Führungen in etwa 12^{m} Entfernung, um ein Ausbauchen der Rohrleitung zu verhindern.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auf eine gute Einhüllung der Dampfrohre verwendet und für dieselbe die Bedingung möglichster Haltbarkeit und Isolirung gegen Abkühlung gestellt.

Auch die Dampfcylinder und sonstigen Theile der Maschine wurden gegen Abkühlung geschützt.

Die bezüglich der Condensation in den Rohrleitungen durchgeführten Versuche ergaben sehr befriedigende Resultate, und ist die Einhüllung

derart wirksam, dafs die Aufsenfläche der Verpackung eine kaum merkbar höhere Temperatur als die umgebende Luft zeigt.

Bei den ersten Versuchen wurde die Maschine als Verbundmaschine bis zu 100 Umdrehungen in der Minute, ferner als Zwillingsmaschine mit den grofsen Plungern ebenfalls bis zu 100 Umdrehungen in der Minute und endlich mit nur einer Pumpe, aber mit grofsen Plungern betrieben. Bei allen diesen Versuchen ergaben sich keine nennenswerthen Schwierigkeiten. Auch bei hohen Geschwindigkeiten war der Gang der Pumpen stofsfrei. Stöfse in den Ventilen konnten auch bei raschem Gange nicht beobachtet werden und desgleichen waren an dem Druckmanometer keine Druckschwankungen bemerkbar; nur bei Betrieb mit nur einer Pumpenhälfte entstanden beim Anlassen Druckschwankungen von mehreren Atmosphären, die aber kurz nach dem Anlassen verschwanden.

Nachdem die Maschine einige Monate in regelmäfsigem Betriebe war, wurden Versuche zur Feststellung der Leistung und des Dampfverbrauches durchgeführt, und ergaben folgende Resultate.

I. *Condensationsverluste der Dampfleitung* bei ruhender Maschine nach 6 Versuchen:

Dauer des Versuches in Stunden .	5	4 | 54	1 | 5	4 | 4	4 | 32	3 | 42
Durchmesser der Leitung in mm .	200	200	200	200	89	89
Dampfspannung obertags Mittel in at	4,5	2,98	4,46	4,47	4,48	3,02
Condensationswassermenge auf 1^{qm} Rohr-Innenfläche und Stunde in k	0,93	0,778	0,83	0,91	1,02	0,9

Daher Condensationsverluste im Mittel $0^{k},862$ für 1 Stunde und Quadratmeter der weiten Leitung, und $0^{k},96$ für Stunde und Quadratmeter der engen Leitung. Es ist dies ein Resultat, welches die Wirksamkeit der Rohreinhüllung erweist.

Die Condensationsverluste der Dampfleitung, während des Ganges der Maschine gemessen, ergaben bei 3 Versuchen nachstehende Werthe:

Dauer des Versuches in Stunden	4 | 5	2 | 54	3 | 41
Durchmesser der Leitung in mm	200	89	89
Dampfspannung obertags Mittel in at . . .	3,85	4,32	4,51
Durchmesser der Pumpen im Betriebe in mm	150	150	98
Umdrehungen in der Minute	30	35	35
Condensationswassermenge auf 1^{qm} Rohr-Innenfläche und Stunde in k	0,89	1,20	1,30

II. Die Messung des *Volumeffectes* der Pumpen ergab als wirkliche Leistung für den Hub bei Betrieb der kleinen Plunger $0^{cbm},02017$ und bei Verwendung grofser Plunger $0^{cbm},04725$ für den Hub, also im Mittel 95,5 Proc., wobei jedoch die Ventile der Pumpe, welche längere Zeit nach dem Anlassen trübes Wasser zu pumpen hatte, nicht ganz dicht waren.

Versuche mit den später dicht hergestellten Ventilen wurden noch nicht durchgeführt.

III. Zur Feststellung des *Dampfverbrauches* wurde die Maschine sowohl als Verbundmaschine bei 30 bis 85 Umdrehungen in der Minute, welches einer effectiven Leistung der Maschine von 37 bis 178 HP entspricht, als auch bei Zwillingsbetrieb mit 30 bis 65 Umdrehungen untersucht und jede Erhebung auf etwa 10 Stunden Betriebsdauer ausgedehnt.

Es ergab sich nun hierbei in 11 Versuchen, von denen aber einige wegen nicht voller Verläfslichkeit ausgeschieden oder wiederholt werden mufsten, ein Dampfverbrauch für die Stunde und Pumpenpferdekraft (am gehobenen Wasser gerechnet) einschliefslich der Condensationsverluste in der Dampfleitung:

a) *Für den Verbundbetrieb.*

Durchmesser der Leitung in mm	89	89	89	89
Plungerdurchmesser in mm	98	98	150	98
Umdrehungszahl	85	33	35	35
Brutto-Dampfverbrauch in der Stunde und effective Pumpenpferdekraft in k				
a) sammt Condensationsverlusten	11,7	14,2	15,6	16,31
b) ohne Condensationsverluste	10,8	12,15	14.7	14,05
Brutto-Dampfverbrauch für die indicirte Pferdekraft ohne Condensationsverluste	8,4	10,1	12,7	11,17

b) *Für den Zwillingsbetrieb* mit grofsen Plungern (150mm Durchmesser).

Durchmesser der Dampfleitung in mm	89	200	200
Plungerdurchmesser in mm	150	150	150
Umdrehungszahl	41	65	30
Brutto-Dampfverbrauch für die Stunde und effective Pumpenpferdekraft in k			
a) sammt Condensationsverlusten	15,1	15,1	17,01
b) ohne Condensationsverluste	14,34	14,15	15,0
Brutto-Dampfverbrauch für die indicirte Pferdekraft ohne Condensationsverluste	12,1	12,0	13,0

Versuche bei raschem Gange (80 bis 100 Umdrehungen) der Maschine konnten nicht gemacht werden, weil der Schachtsumpf nicht grofs genug ist, um bei dem geringen Wasserzufluſs die für solchen Versuch nöthige Wassermenge anzusammeln. Der volle Sumpf würde bei höherer Umdrehungszahl der Maschine in 2 bis 3 Stunden geleert worden sein, welche Zeitdauer für einen Versuch zum Zwecke der Bestimmung des Dampfverbrauches einer Maschine wohl zu kurz wäre.

IV. Der *Effect der Maschine* ergab sich:

a) beim Zwillingsbetrieb mit 86,9 Proc. bezieh. 86,6 Proc., im Mittel mit 86,75 Proc. Nutzeffect bei durchschnittlich 33 Umdrehungen in der Minute.

b) beim Verbundbetrieb und durchschnittlich 35 Umdrehungen in der Minute mit 79,5 Proc.

Alle Versuche wurden derart durchgeführt, dafs das Speisewasser, die verbrannten Kohlen und das gehobene Wasser direkt gemessen

wurden, es sind somit in den Ergebnissen alle Verluste inbegriffen und die Zahlen entsprechen unmittelbar dem gewöhnlichen Betriebe.

Die Erwärmung des Wassers in der Steigleitung wurde beim Verbundbetrieb mit 7° C. gegen die Wassertemperatur im Sumpfe gemessen, sie ist also, wie erwartet wurde, nicht bedeutend.

Die mitgetheilten Ergebnisse der Versuche müssen als vollkommen befriedigend bezeichnet werden, und darf man dieselben bezüglich des Dampfverbrauches nicht mit solchen Maschinen in Vergleichung ziehen, welche auf ihre Leistungsfähigkeit beim gewöhnlichen Betriebe voll in Anspruch genommen werden. Die meisten der durchgeführten Versuche beziehen sich auf geringe Umdrehungszahlen, bei welchen die Maschine kaum 15 Proc. ihrer möglichen Leistung ausnutzt, es mufste somit dabei der Einflufs der Leergangsarbeit ein bedeutender und naturgemäfs der Dampfverbrauch ein höherer werden, als er beim verstärkten Betriebe sich stellen würde.

Die Gesammtanlagekosten der beschriebenen Anlage betrugen:

a)	Für Ausbrechen des Maschinenraumes sammt Zubaustrecke	fl 1 558,83
b)	Für Ausmauerung der Maschinenstube der Zubau- und Sumpfstrecke der Maschinenfundamentirung	„ 10 274,14
c)	Anschaffung, Fracht und Aufstellung der Maschine . .	„ 22 375,07
d)	Anschaffung der Rohrleitungen, Einbau und Verpackung	„ 12 337,44
	Zusammen . .	fl 46 545,48

Nach der Mittheilung von *R. Sauer* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1887 Nr. 49.

Thallmayer's Schieberdiagramm für die einfache Lösung von Schieberaufgaben auf graphischem Wege.

Mit Abbildungen.

Bei dem Umstande, dafs in den Specialwerken über Locomobilbau[1] die graphische Methode zur Bestimmung der Dimensionen des bei Loco-

[1] Ein neues diesbezügliches Werk ist: *„The portable engine“*. By *William Dyson Wansbrough*. London. Crosby Lockwood and Co. 1887.

Ein älteres solches Werk ist: *Weber*, *„Bau der Locomobilen“*. Leipzig 1871. Baumgärtner's Buchhandlung.

Aus der Literatur über Locomobilen kann noch angeführt werden: *Schotte*, *„Bericht über die Prüfung der Locomobilen“*. Leipzig 1884. Bei Arthur Felix; ferner: *Sigmund Gottlob*, *„Die Locomobilen auf der Wiener Weltausstellung“*. Leipzig 1874. Baumgärtner's Buchhandlung.

Mehr die Behandlung der Locomobilen zum Gegenstand habende Werke sind: *Dr. Robert Schmidt*, *„Die Locomobile“*. Leipzig 1864. Bei Arthur Felix; *L. Paul Lazar*, *„Anleitung zur Behandlung der Locomobilen“*. Berlin 1888. Paul Parey's Verlag.

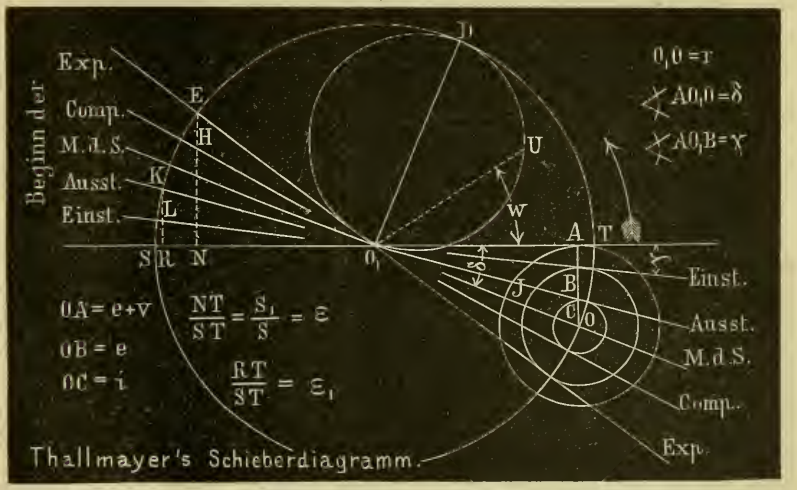
Nicht unerwähnt, obwohl bis jetzt nur in ungarischer Sprache erschienen, darf hier bleiben das vorzügliche Werk über Locomobilen von *Otto Taborszky*, Direktor des königl. ung. Gewerbemuseums in Budapest. Es erschien 1887 im Selbstverlage des Verfassers. Auch für solche, die der ungarischen Sprache nicht mächtig sind, hat es durch die Reichhaltigkeit der Zeichnungen über die verschiedenen bei Locomobilen gebräuchlichen Detailconstructionen grofsen Werth.

mobilen gewöhnlich zur Anwendung kommenden einfachen Schiebers, sowie jener Gröfsen, die mit diesen zusammenhängen, nicht besonders vertreten ist, erscheint es zweckmäfsig, dem *Zeuner*'schen Schieberdiagramm die in Fig. 1 und 2 dargestellte Form darum zu geben, um damit die Mittel an die Hand zu bekommen, alle den gewöhnlichen Schieber betreffenden Fragen und Aufgaben in einfacher Weise auf graphischem Wege lösen zu können.

Die bei den Diagrammen in Betracht kommenden Gröfsen anbelangend, bezeichnet r die Excentricität, e die äufsere Ueberdeckung, i die innere Ueberdeckung, v das lineare Voreilen, δ den Winkel des Voreilens, γ den Voröffnungswinkel, ε das Expansionsverhältnifs, ε_1 das Verhältnifs desjenigen Theiles des Kolbenweges, bei welchem die Ausströmung beginnt, zum ganzen Kolbenwege, a die Kanalweite, k die Strecke, um welche die äufsere Kante des Schiebers über die innere Kante des Einströmungskanales zurückweicht.

Verzeichnung des Diagrammes Fig. 1. Zeichne mit dem Radius $O_1S = O_1T = r$ einen Kreis, ferner mit dem Radius $OA = e + v$ einen Kreis, dessen Mittelpunkt O auf der Peripherie des früher gezogenen Kreises

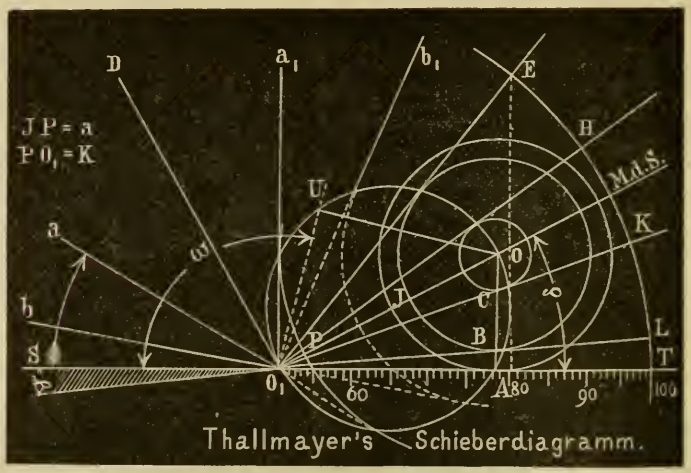
Fig. 1



liegt und der die Linie O_1T tangirt. Aus dem Mittelpunkte O ziehe nun mit den Radien $OB = e$ (äufserer Ueberdeckungskreis) und $OC = i$ (innerer Ueberdeckungskreis) Kreise. Die Linien O_1L und O_1E tangential an den äufseren Ueberdeckungskreis gezogen, geben die Kurbelstellungen beim Beginn der Einströmung und der Expansion, die Linien HO_1 und KO_1, tangential an den inneren Ueberdeckungskreis geführt, geben die Kurbelstellungen zu Beginn der Compression und Ausströmung. Linie OO_1 bezeichnet die Kurbelstellung, wenn sich der Schieber in seiner mittleren Stellung befindet. Ferner ist $\sphericalangle AO_1O = \delta$ (Voreilungswinkel) und $\sphericalangle AO_1B = \gamma$ (Voröffnungswinkel). Der über $O_1D = r$ als Durchmesser gezogene Kreis, wobei $O_1D \perp OO_1$ ist, kann wie gewöhnlich zur Entnahme der Schieberwege dienen.

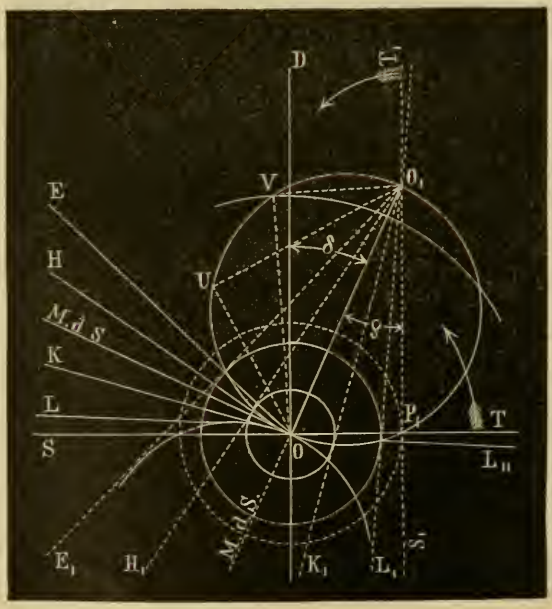
Diagramm Fig. 2. Dieses unterscheidet sich vom vorigen nur dadurch, dafs der zur Bestimmung der Schieberwege dienende Kreis gleich über OO_1 gelegt wurde. Für eine beliebige Kurbelstellung O_1U ist OU

Fig. 2.



der Schieberweg. Ist die Weite der Dampfkanäle $JP = a$, so entsprechen O_1a und O_1a_1 den beiden Grenzstellungen der Kurbel, innerhalb welcher der Kanal für den Eintritt ganz offen ist. $O_1P = k$ ist die Strecke, um welche die äufsere Schieberkante bei dessen gröfster Ausweichung noch über die Kante des Schiebers zurücksteht.

Fig. 3.



Die Richtigkeit beider Diagramme ergibt sich unmittelbar aus dem *Zeuner*'schen Diagramm. Man braucht darin, wie in Fig. 3, nur den Punkt O_1 mit P_1 zu verbinden, durch P_1 aus dem Mittelpunkte O einen Kreis zu zeichnen, T_1S_1 als Anfangsstellung der Kurbel zu betrachten, ferner tangential an den äufseren und inneren Ueberdeckungskreis die Linien O_1E_1, O_1H_1, O_1K_1 und O_1L_1 zu ziehen. Nachdem diese nun senkrecht auf die correspondirenden Linien OE, OH, OK und OL stehen und da ferner $T_1S_1 \perp TS$, so geben die Linien O_1E_1, O_1H_1, O_1K_1 und O_1L_1 mit der Linie O_1T_1 gerade so die Kurbelstellungen für Expansion, Compression, Aus- und Eintritt des Dampfes.

als dies die Linien OE, OH, OK und OL mit der Linie OT geben. Nachdem $\sphericalangle T_1O_1U = TOU$, so ist OU der Schieberweg für die Kurbelstellung O_1U; ebenso nachdem $\sphericalangle T_1O_1V = TOV$, so ist O_1V die eine Grenzstellung der Kurbel, wo der Eintsittskanal ganz geöffnet ist u. s. f.

Bei den Diagrammen Fig. 1 und 2 erscheint demnach die centrale Partie des *Zeuner*'schen Diagrammes an den Umfang eines mit der Excentricität als Halbmesser gezeichneten Kreises verlegt.

Lösung der Aufgaben.[2] In den Figuren sind die als gegeben angenommenen Bestimmungsdaten sowohl als auch die gesuchten Daten besonders bezeichnet.

Aufgabe 1. Es soll bei einer einfachen Schiebersteuerung die Excentricität $= r$ und der Winkel des Voreilens $= \delta$ sein. Die Expansion soll beginnen, nachdem der Kolben m Procente seines Hubes zurückgelegt hat; der Dampfaustritt hingegen soll beginnen, nachdem der Kolben n Procente seines Hubes durchmessen hat. Demnach ist $\varepsilon = m$ und $\varepsilon_1 = n$ Proc.

Es ist zu bestimmen die innere und äufsere Deckung, das innere und äufsere Voreilen.

Auflösung. Auf einer Geraden messe 50 gleiche Theile, etwa Millimeter, ab. Mit diesen als Halbmesser beschreibe einen Bogen. Aus den dem Procentverhältnisse ε und ε_1 entsprechenden Theilungspunkten errichte Senkrechte auf OA (Fig. 4) und bezeichne deren Durchschnittspunkte. Diese seien N und M. Ziehe ON und OM. Mit r als Radius beschreibe einen Bogen von dem Mittelpunkt O, ziehe zu OA unter dem $\sphericalangle \delta$ eine Linie. diese schneidet den mit r als Halbmesser gezogenen Bogen in O_1. Es ist dann die Länge der Senkrechten $O_1P = e$. die Länge der Senkrechten $O_1R = i$. Zieht man mit dem Halbmesser O_1P und O_1R Kreise, so ist auf der Senkrechten O_1S das Stück vom Punkte S bis zur Linie $OA = v$ und das Stück vom Punkte Z bis zur Linie OA gleich dem inneren Voreilen.

Fig. 4.

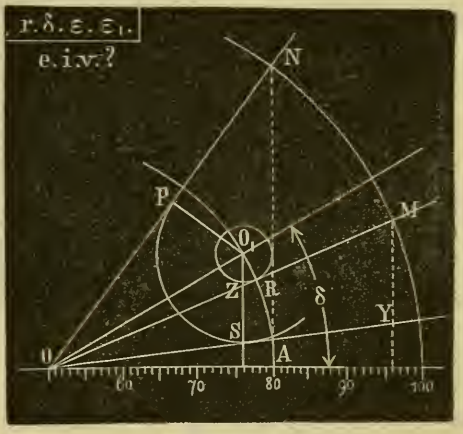
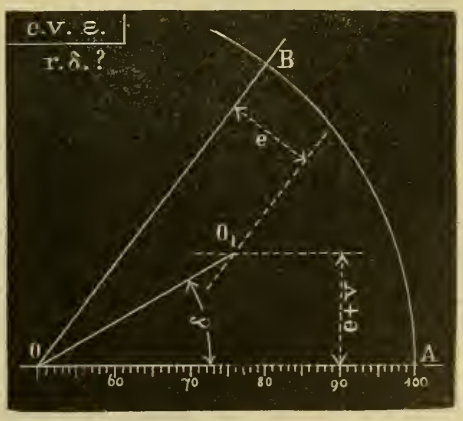


Fig. 5.



Aufgabe 2. Bei einer Schiebersteuerung soll die äufsere Ueberdeckung e sein, ferner sei verlangt das Expansionsverhältnifs $\varepsilon = n$ Proc. und ein Voreilen $= v$.

Zu bestimmen ist die Excentricität r und der Winkel des Voreilens δ.

[2] Vgl. *Zeuner*, *Schiebersteuerungen*. 4. Auflage.

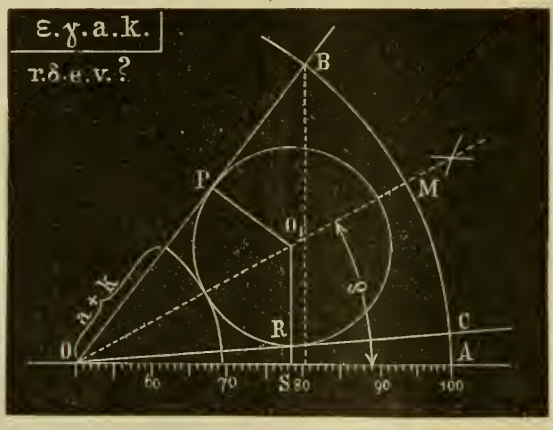
Auflösung. Ziehe zur Linie OA (Fig. 5), dem gewünschten Expansionsverhältnifs entsprechend, die Linie OB. Zu OB ziehe in der Entfernung e eine Parallele, zu OA eine Parallele in der Entfernung $e + v$. Vom Durchschnittspunkte O_1 dieser 2 Parallelen bis O eine Linie gezogen, ergibt sich $OO_1 = r$ und Winkel $O_1OA = \delta$.

Aufgabe 3. Verlangt wird das Expansionsverhältnifs $\varepsilon = n$ Proc., ferner dafs der Voröffnungswinkel $= \gamma$ sei, auch soll bei einer Kanalweite $= a$ die Strecke, um welche die äufsere Kante des Schiebers bei dessen gröfster Ausweichung noch über die innere Kante des Eintrittskanales zurückstehen soll, $= k$ sein.

Es ist zu bestimmen die Excentricität r, der Voreilungswinkel δ, die äufsere Deckung e und das lineare äufsere Voreilen v.

Auflösung. Ziehe OB dem Expansionsverhältnisse entsprechend (Fig. 6). Zeichne an OA den Voröffnungswinkel $COA = \gamma$. Ziehe aus dem Punkte O als Mittelpunkt mit dem Radius $a + k$ einen Bogen. Lege in den Winkel BOC einen Kreis, welcher dessen beide Schenkel, sowie auch den Kreisbogen zum Halbmesser $a + k$ berührt. Von dem Mittelpunkte O_1 dieses Kreises ziehe die Senkrechten O_1P und O_1S, so ist dann: $OO_1 = r$. $O_1P = O_1R = e$, ferner $RS = v$ und Winkel $O_1OA = \delta$.

Fig. 6.

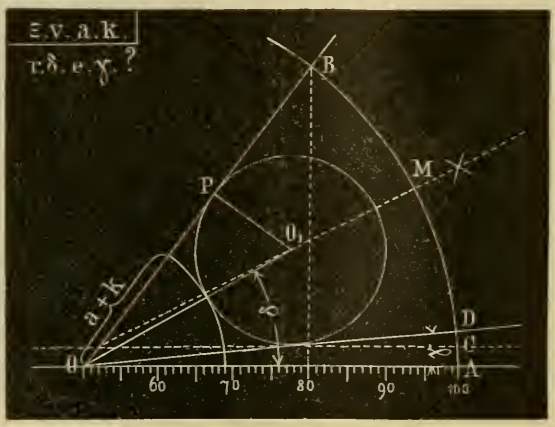


Aufgabe 4. Es soll das Expansionsverhältnifs $\varepsilon = n$ Proc. erzielt werden, ferner ist gegeben: das äufsere lineare Voreilen v, die Kanalweite a und die Strecke k, um welche die äufsere Schieberkante bei der gröfsten Ausweichung des Schiebers noch hinter die innere Kante des Eintrittskanales zurückweichen soll.

Fig. 7.

Es ist zu bestimmen der Halbmesser r der Excentricität, der Voreilwinkel δ, die äufsere Deckung e und der Voröffnungswinkel γ.

Auflösung. Zeichne die dem Expansionsverhältnisse entsprechende Linie OB (Fig. 7), ferner mit dem Radius $a + k$ aus O als Mittelpunkt einen Kreisbogen, ziehe ferner in der Entfernung $AC = v$ eine Parallele zu OA. Lege in den durch diese



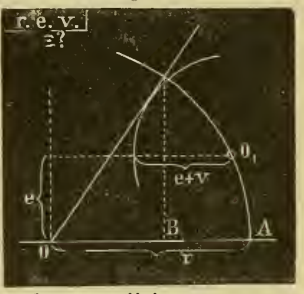
Parallele und die Linie OB eingeschlossenen Winkel einen Kreis, der auch den Kreisbogen zum Halbmesser $a+k$ berührt. Ist O_1 der Mittelpunkt dieses Kreises, so ist: $OO_1 = r$, Winkel $O_1OA = \delta$ und die Senkrechte $O_1P = e$. Die Linie OD, durch Punkt O tangential an den Kreis gezogen, schliefst mit der Linie OA den Voröffnungswinkel γ ein.

Aufgabe 5. Gegeben die Excentricität r, die äufsere Ueberdeckung e, das Voreilen v.

Zu bestimmen das Expansionsverhältnifs ε.

Auflösung. Beschreibe mit Excentricität $OA = r$ einen Bogen (Fig. 8), in der Entfernung e ziehe zu OA eine Parallele. Diese schneidet den Bogen im Punkte O_1. Aus Punkt O_1 als Mittelpunkt ziehe mit dem Radius $e+v$ einen Bogen. Von dem Punkte, wo die durch O tangential an diesen Bogen gezogene Gerade den mit dem Halbmesser $= r$ gezeichneten Bogen schneidet, errichte eine Senkrechte auf OA. Hierdurch ergibt sich der Fufspunkt B_1 und dadurch auch das Expansionsverhältnifs, indem dieses gleich ist mit $r + OB$ getheilt durch $2r$. Um das Expansionsverhältnifs unmittelbar in Procenten des Hubes ausgedrückt zu bekommen, braucht man nur mit einem Radius $= 50$ Einheiten aus dem Punkte O als Mittelpunkt von der Linie OA hinweg bis zum anderen Schenkel des Winkels einen Kreisbogen zu zeichnen und den so sich ergebenden Punkt auf OA herab zu projiciren.

Fig. 8.

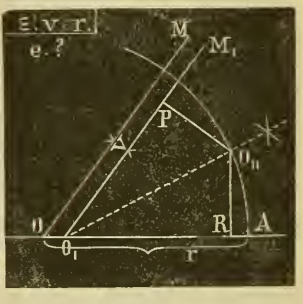


Aufgabe 6. Das Expansionsverhältnifs ist gegeben, ferner die Excentricität r und das lineare Voreilen v.

Zu bestimmen ist die äufsere Ueberdeckung.

Auflösung. Ziehe dem Expansionsverhältnisse entsprechend an OA die Linie OM (Fig. 9). In einer Entfernung $= v$ ziehe zu OM die Parallele O_1M_1. Halbire den Winkel M_1O_1A. Von dem Punkte O_{11}, wo die Halbirungslinie den aus O als Mittelpunkt mit dem Radius $= r$ gezogenen Bogen schneidet, ziehe eine Senkrechte auf O_1M_1 oder O_1A. Es ist dann: $O_{11}P = O_{11}R = e$.

Fig. 9.



Die Richtigkeit der Lösungen ergibt sich bei Betrachtung der Diagramme Fig. 1 und 2 von selbst, übrigens siehe diesbezüglich auch in Thallmayer's Schieberdiagrammograph (1877 224 * 137).

Ungarisch-Altenburg. *Prof. V. Thallmayer.*

Der Gebrauch von Oel zur Beruhigung der Meereswellen.

Mit Abbildungen.

In letzter Zeit ist die Entdeckung, dafs eine dünne Schicht Oel die Meereswellen beruhigt, das Meer glättet, wieder gemacht und mit grofsem Eifer auszunutzen versucht, um die Gefahr der Meerfahrten zu verringern. Nachdem die grofsen Erfolge bekannt geworden waren, welche das Oel zur Milderung hohen Seeganges erzielt hat, ist durch Forschung nachgewiesen, dafs bereits Schriftsteller des Alterthums, z. B. *Aristoteles*,

Plinius der Aeltere, sowie *Plutarch* die geschilderte Eigenschaft des Oeles gekannt und beschrieben haben. Es wird ferner behauptet, dafs viele Seefahrer die Verwendung von Oel zur Beruhigung der Wellen bei Gefahr für das Schiff gekannt und geübt haben, dafs dieselben aber einem Aberglauben zu Folge die Anwendung des Oeles verschwiegen hätten; der Aberglaube besagt nämlich, dafs rings um das gefährdete Schiff durch Aufgiefsen von Oel auf die Wogen der Wellenschlag herabgemindert würde, dafs jedoch die Wellen an anderer Stelle dafür desto heftiger auftreten, also andere Schiffe ungleich mehr gefährden; die Seefahrer sollen geglaubt haben, sich durch Anwendung des Mittels die Anklage zuziehen zu können, um der eigenen Rettung halber die Bedrängnifs anderer Schiffe vergröfsert zu haben.

Wie in der *Industriellen Rundschau* vom 27. Oktober 1887 mitgetheilt wird, soll *Benjamin Franklin* der erste Gelehrte gewesen sein, der diese Frage eingehender prüfte. Im J. 1757 an einer Expedition nach Louisburgh betheiligt, bemerkte er, dafs das Kielwasser zweier von den 96 Schiffen der Flotte im Gegensatze zu demjenigen der anderen auffallend ruhig war. Auf sein Befragen antwortete ihm der Capitän seines Schiffes, die Köche dieser Schiffe würden wahrscheinlich ihr Spülwasser ausgegossen haben und das habe die Seiten derselben ein wenig fettig gemacht. Ein anderes Mal fiel es *Franklin* auf, dafs in seiner hängenden Kajütenlampe das die Oberfläche der Brennflüssigkeit bildende Oel in vollkommener Ruhe verharrte, während das Wasser unter demselben allen Schwankungen des von der unruhigen Flut hin und her geworfenen Schiffes folgte. Er begann, den Ursachen und weiteren Folgen dieser Erscheinungen nachzuforschen und stellte darauf bezügliche Untersuchungen an. So in dem Dorfe Clapham bei London an einem Weiher, dessen Oberfläche vom Winde stark gekräuselt wurde. Das Oel, welches er hier auf die Wasserfläche sprengte, verbreitete sich zwar sehr schnell, aber ohne eine Glättung derselben zu bewirken. Die Ursache fand *Franklin* in dem Umstande, dafs er für sein Experiment diejenige Seite des Weihers, nach welcher der Wind die Wellen trieb, gewählt hatte, von wo Wind und Wellen das Oel nach dem Ufer zu trugen; dagegen erschien auf der anderen, der Windseite, wo die Wellen ihren Anfang nahmen, nach Verschüttung einer dem Inhalt eines Theelöffels entsprechenden Menge Oel eine grofse Fläche spiegelglatt.

Eine Abhandlung über den Gebrauch von Oel bei stürmischem Wetter soll nach derselben Quelle im J. 1775 von dem Holländer *Lelgreld* verfafst sein.

Jedenfalls hat die Frage erst in allerletzter Zeit wieder die Aufmerksamkeit nicht nur gröfserer Kreise, sondern auch der Seefahrer selbst wieder auf sich gezogen. Besonders erstrebt der Vorsteher des hydrographischen Institutes der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Herr *Bertlett*, eine möglichst klare Lösung der Frage und ein Eindringen

der gewonnenen Ergebnisse in die interessirten Kreise. Derselbe erbittet von Seefahrern aller Nationen die Mittheilung über ihrerseits gemachte Erfahrungen, um sie übersichtlich zusammenzustellen und zu schematisiren. Auch der nautische Verein in Hamburg hat durch Ausschreibung eines Preises von 500 Mark zu einer erschöpfenden Zusammenstellung der bisherigen Erfahrungen anzuregen versucht.

Einen bemerkenswerthen Beitrag zu dieser Frage finden wir in der Form eines längeren Aufsatzes vom Capitän-Lieutenant a. D. *Rottok* in den *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Der Verfasser schildert die durch seine Untersuchungen gewonnenen Eindrücke in folgender Weise:

Oel, welches nur in geringer Menge mit Wasser in Berührung gebracht wird, zeigt die Erscheinung, dafs es sich mit bewundernswerther Gewalt und Schnelligkeit über eine grofse Strecke desselben, in Gestalt eines dünnen, durchsichtigen Häutchens ausbreitet. Innerhalb dieser Strecke verschwinden die kleinsten Stellen, welche die Oberfläche des Wassers und der gröfseren Wellen kraus und uneben machen, und die Oberfläche des Wassers wird spiegelnd. Die gröfseren Wellen setzen zwar ihren Lauf durch diese Strecke hindurch fort, werden dabei aber selbst niedriger und zwar in dem Grade mehr, als die geölte Strecke, durch die sie ziehen, gröfser ist. Ob die Wirkung des Oeles so grofs ist, dafs man bei stürmischer See und Brandung Vortheile für Schiffe erlangt, wenn man ölige Materien auf das Meer giefst, ist durch Versuche noch nicht erwiesen, nach den bisher vorliegenden Erfahrungen aber wahrscheinlich.

Besonders systematisch werden, wie oben bemerkt, die Beobachtungen in den Vereinigten Staaten betrieben, woselbst das hydrographische Amt auf den von demselben herausgegebenen „*Pilot Charts of the North Atlantic Ocean*“ den Schiffsführern nicht nur den Gebrauch des Oeles in schwerer See zur Abwendung von Gefahren empfohlen, sondern dieselben auch auf die Wichtigkeit von ferneren Versuchen in dieser Richtung aufmerksam gemacht und zur Anstellung derselben und zur Berichterstattung an das Amt behufs weiterer Verwerthung zum Besten der Schifffahrt dringend aufgefordert hat.

Die beruhigende Wirkung des Oeles besteht darin, dafs die gefährlichen Brechseen sich legen und an Stelle der brandenden Wellenköpfe eine den Schiffen ungefährliche Dünung tritt. Durch das ausgegossene Oel bildet sich auf der Oberfläche des Wassers eine dünne Oelschicht und nur innerhalb dieser tritt die angegebene Erscheinung auf, während aufserhalb derselben der Zustand der See unverändert bleibt. Um die erwünschte Wirkung dennoch zu erzielen, kommt es darauf an, um das Schiff herum, nach der dem Seegang ausgesetzten Seite, eine solche Oelschicht zu bilden. Von Bedeutung hierfür ist die Wahl des Oeles und die Art und Weise seines Gebrauches.

Von allen Oelen und Fetten, welche angewandt sind, haben sich die dickflüssigen, zähen am besten bewährt, während die dünnen eine minder grofse Wirkung haben. Besonders befriedigt sprechen sich die Berichte übereinstimmend über das Fischöl (verschiedener Art) aus: weniger günstig lauten dieselben dagegen über die dünnflüssigeren Mineralöle: ohne Nutzen blieb gereinigtes Petroleum, während in rohem dickerem Zustande ein besserer Erfolg mit demselben erzielt wurde. So nutzte auf der britischen Barke „*Emma*" gereinigtes Petroleum, obgleich es in grofsen Mengen verbraucht wurde, gar nichts und mufste durch Terpentinöl ersetzt werden, welches mit einer weit geringeren Menge ein günstiges Ergebnifs erzielte. Ueber den Gebrauch von rohem Petroleum liegen dagegen verschiedene günstige Berichte vor.

Die vom hydrographischen Amte zu Washington herausgegebenen „*Pilot Charts*" empfehlen den Gebrauch von animalischen und vegetabilischen Oelen gegenüber den für den bekannten Zweck minderwerthigen Mineralölen.

Für eine feine und ausgedehnte Verbreitung des Oeles zur Bildung der eine möglichst grofse Fläche bedeckenden Oelschicht ist auch durch die Art und Weise des Gebrauches, vornehmlich durch das zur Aufnahme des Oeles bestimmte Gefäfs, und die Anbringung desselben Sorge zu tragen. Das Gefäfs mufs aber aufserdem auf einen sparsamen Verbrauch des Oeles Bedacht nehmen, nicht nur aus Sparsamkeit, sondern auch um mit dem an Bord vorhandenen Vorrath, so lange der Vorrath nicht ergänzt werden kann, zu reichen. Thatsächlich kommt es auch nicht auf die Menge des gleichzeitig verbrauchten Oeles an, sondern es läfst sich mit einer äufserst geringen Menge dieselbe Wirkung erzielen, wie mit einer grofsen; die Hauptsache ist ein stetiger Gebrauch, so dafs die das Schiff umgebende Oelschicht, deren Bereich das Schiff gar bald entweder durch seine Fahrt oder Abtrift entrückt wird, fortwährend durch eine neue ersetzt wird. Ein tropfenweiser Ausflufs des Oeles genügt, und dies ist ein wesentliches Moment für die Anwendbarkeit dieses Mittels.

Capitän *Bailey* bezeichnet zwei mit je $4\frac{1}{2}$ l Oel gefüllte Säcke als ausreichend für drei Stunden beim Lenzen, für vier Stunden beim Beiliegen: auf dem Dampfer „*Napier*" wurden in $2\frac{1}{2}$ Stunden zwei Säcke mit je 9 l Lampenöl verbraucht: auf der Bark „*Maud Scammel*" in derselben Zeit eine Kanne mit $22\frac{1}{2}$ l, während Capitän *Sparks* auf dem „*Assyrian Monarch*" nur $\frac{1}{2}$ l in der Stunde und Capitän *Robinson* auf dem Dampfer „*Erin*" 9 l in 12 Stunden verbrauchte. Ueber die während einer bestimmten Zeit nothwendige Verbrauchsmenge läfst sich nach den bisherigen Erfahrungen noch nichts Näheres feststellen, es wird dieselbe auch stets mit den Verhältnissen wechseln: ob und welche Rolle die angewandte Oelart hierbei spielt, läfst sich nicht angeben: so viel steht aber fest, dafs eine sehr geringe Menge schon genügt, um aufserordentliche Wirkungen hervorzubringen.

Als Ausgufsgefäfse sind in den meisten Fällen Segeltuchsäcke angewendet, meistens mit, seltener ohne Löcher, entweder mit oder ohne Werg- oder Twistfüllung; in einzelnen Fällen wurden auch Kornsäcke genommen, über dieselben berichtet Herr *A. Inglis*, Hafenmeister von Port Adelaide, dafs sie sich ohne Löcher besser bewährt hätten, als Segeltuchsäcke mit Löchern. Häufig wurden auch die Closetröhren als Ausgufs für das Oel benutzt, nachdem sie, um ein zu schnelles Auslaufen zu verhindern, mit Werg oder Twist gefüllt waren, durch welches das Oel nur langsam hindurchträufelte. Diese Ausgufsmethode hat sich sowohl wie die Säcke als brauchbar erwiesen. Die Gröfse der gebrauchten Säcke war verschieden, doch scheinen solche von etwa 4^{l} Inhalt die gewöhnlichsten gewesen zu sein.

Ueber die Anbringung der Oelsäcke sprechen sich fast alle Berichte dahin aus, dafs dieselben nicht im Wasser nachschleppen dürfen, sondern über der Wasseroberfläche aufgehängt sein müssen. Die an einer langen Leine nachschleppenden Säcke werden nicht nur dadurch unwirksam, dafs sie hin und her geschleudert, gegen die Bordwand geschlagen und beschädigt oder an Bord geworfen werden, sondern dafs durch den Druck des den Sack umgebenden Wassers auch der Austritt des Oeles erschwert, bezieh. verhindert wird. Die besten Erfolge sind erzielt worden durch ein Aufhängen des Sackes zwischen Wind und Wasser, d. h. etwas über der Wasseroberfläche, so dafs derselbe beim Ueberholen des Schiffes nach dieser Seite gerade ins Wasser taucht. Die in dieser Lage beiden Elementen ausgesetzten Oeltropfen werden sowohl durch die Gewalt des Windes als der Spritzwellen zerpeitscht und zerstäubt, und in dieser feinen Vertheilung liegt der Vortheil dieser Anbringungsweise.

Zum Passiren einer Brandung mufs das zur Abschwächung derselben dienende Oel vorher über dieselbe ausgebreitet werden; hat man Mittel, das Oel vorher auf die Brandung zu bringen, so sind dieselben anzuwenden; setzt ein Oberflächenstrom auf die Brandung zu, so kann das Oel vor derselben auf das Wasser gegossen werden, so dafs das Fahrzeug mit demselben die Brandung passirt; läuft der Strom in entgegengesetzter Richtung, so nutzt der Gebrauch des Oeles wenig.

Die hauptsächlichsten Thatsachen betreffs des Oelgebrauches sind folgende:

Auf freien Wellen, d. h. auf Wellen in tiefem Wasser, ist die Wirkung am gröfsten. In einer Küstenbrandung oder bei den über einer Barre brandenden Wellen, wo eine Flüssigkeitsmasse auf flachem Wasser in Bewegung ist, wird die Wirkung des Oeles ungewifs, da unter solchen Umständen nichts das Brechen der gröfseren Wellen verhindern kann; aber auch hier leistet es einige Dienste. Die schwersten und dicksten Oele sind die wirksamsten; gereinigtes Kerosinöl ist von wenig Nutzen, rohes Petroleum ist zu gebrauchen, wenn nichts anderes

da ist; alle thierischen und Pflanzenöle, wie das Maschinenöl, sind sehr wirksam. Eine geringe Menge Oel genügt, wenn es so angewandt wird, dafs es sich zu Luv ausbreiten kann. Es ist auf Schiffen und Booten, sowohl in Fahrt, als auch beim Beiliegen und Halsen von Nutzen. In kaltem Wasser, wo das Oel durch die niedrige Temperatur dick wird und sich nicht frei ausbreiten kann, wird die Wirkung sehr beeinträchtigt. Dies ist verschieden bei verschiedenen zur Anwendung gelangenden Oelen. Bei Backstagswind scheint die Wirkung geringer, als in anderen Lagen zu sein, da das Oel hinter das Schiff geht, während die Wellen es seitwärts treffen. Beim Beiliegen scheinen der Luvbug und eine andere Stelle weiter hinten die besten Plätze zum Aufhängen der Säcke zu sein, mit genügend langer Leine, damit dieselben sich luvwärts halten, während das Schiff treibt. Um mit Flutstrom eine Barre zu passiren, ist es am besten, Oel über Bord zu giefsen, so dafs dasselbe vor dem Boote hertreiben kann, und dann unter Nachschleppen eines Oelsackes zu folgen. Mit Ebbestrom den Versuch zu machen, eine Barre mit Hilfe von Oel zu passiren, erscheint nutzlos. Um an Bord eines Wrackes zu gelangen, ist es zu empfehlen, zu Luvard vor demselben Oel auszugiefsen, ehe man längsseit geht. Der Effect mufs in diesem Falle hauptsächlich vom Strom und den Tiefenverhältnissen des Wassers abhängen. Für ein Boot, welches bei schlechtem Wetter vor einem Treibanker reitet, ist es rathsam, den Sack an einer Leine ohne Ende zu befestigen, welche durch einen Block am Anker geschoren ist, wodurch das Oel Gelegenheit hat, sich vor dem Boote auszubreiten, und der Sack ohne Schwierigkeit eingeholt werden kann, um ihn, wenn nöthig, wieder zu füllen.

Wie aus den obigen Darlegungen hervorgeht, ist der wichtigste Punkt bei Benutzung des geschilderten Verfahrens die Art und Weise der Aufbringung des Oeles auf das Wasser und an die richtige Stelle. Die Benutzung von Oelsäcken kann immer nur ein Nothbehelf sein, der bei technischer Behandlung der Frage nicht in Betracht kommen kann. Unter diesem Gesichtspunkte sind denn auch in letzter Zeit namentlich seitens amerikanischer Erfinder viele Vorschläge zur Construction von *Oelvertheilern* gemacht worden, welche danach streben, das Oel an beliebige Punkte seitlich vom Schiffe zu leiten und den Oelausflufs zu regeln. Die meisten dieser Oelvertheiler ähneln den bekannten Schmierbüchsen, während andere in Pump- und Spritzvorrichtungen bestehen.

Die *Industrielle Rundschau* vom 27. Oktober 1887 bringt nach dem *Journal of the Franklin Institute* die Wiedergabe eines im April d. J. auf einer Versammlung des genannten, wissenschaftlich hochbedeutenden Institutes von Capitän *Townsend* gehaltenen Vortrages, in welchem derselbe die Mängel der bisher versuchten Methoden beleuchtet und die Idee eines von ihm selbst erfundenen Oelvertheilers angibt. Der Vortragende bemängelt die Oelsäcke, weil besonders eine Regulirung des

Ausflusses unmöglich ist, der Erfolg daher, besonders bei Nacht, fraglich, aufserdem der Oelverbrauch oft ein übermäfsiger, während die Aufbewahrung der aufser Gebrauch befindlichen, derartig hergerichteten Säcke nicht nur mit Unbequemlichkeiten, sondern auch mit Feuersgefahr verbunden ist. *Townsend*'s Oelvertheiler (Fig. 1 bis 4) besteht in der

Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 3.

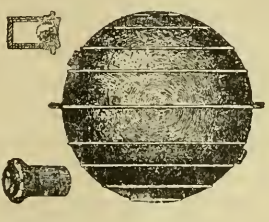
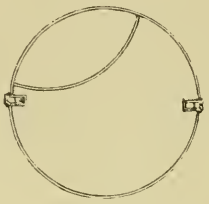
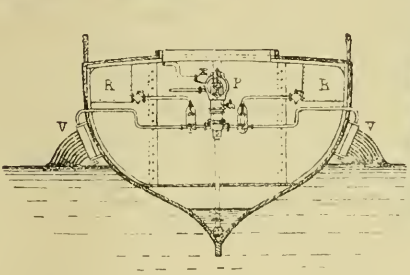


Fig. 4.





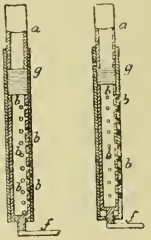


Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

Hauptsache aus einer hohlen Metallkugel von 25^{cm} Durchmesser und 7^{l} Inhalt, die durch aufsen angelöthete starke Drahtringe verstärkt und in deren einem Theile Luft angesammelt ist, um das Ganze in aufrechter Stellung zu erhalten. Durch ein unteres Ventil tritt das Wasser ein und drängt das leichtere Oel durch ein oberes, mit einer Gradeintheilung versehenes Ventil hinaus. Von diesem kann eine Röhre den Strom auf die geeignete Stelle der Flut leiten, wobei der Ausflufs durchaus regelmäfsig und ununterbrochen stattfindet. Hat der Apparat seine Füllung verausgabt, so wird er entweder aufs Neue gefüllt oder durch einen anderen ersetzt. Die Aufbewahrung desselben im gebrauchsfertigen Zustande ist weder schwierig noch gefahrbringend und seine Tragbarkeit ermöglicht die Anwendung in jedem Theile des Schiffes, sowie in den Booten. Der Oelverbrauch ist ein verhältnifsmäfsig geringer.

Etwas umständlicher ist ein anderer, neuerlich in Vorschlag gebrachter Apparat, in Fig. 5, 6, 7, nach „*La Nature*“ abgebildet, welcher gegenüber dem ersteren den Vorzug hat, dafs der Ausflufs des Oeles entsprechend dem Andrange der Wogen selbstthätig regulirt wird. Aus jedem der vorn im Schiffe befestigten Oelbehälter *R* geht eine knieförmig gebogene, mittels eines Hahnes verschliefsbare Verbindungs-

röhre nach einem Vertheiler *V*, der sich seitlich am Schiffe in vertikaler Stellung befindet. Der Eintritt des Oeles in den Vertheiler wird durch die Pumpe *P* bewirkt. In einem äufseren Cylinder läfst sich ein innerer Cylinder auf- und abwärts bewegen. Die abwärts gehende Bewegung bewirkt eine oberhalb des inneren Cylinders in den äufseren eingesetzte Feder *g*, die letzteren beständig nach unten zu drücken strebt. Die aufwärts gerichtete Bewegung veranlafst der Druck der Wogen gegen die Platte *f* an einem kleinen Bolzen, welcher an dem Boden des inneren Cylinders befestigt ist und durch den des äufseren hindurchgeht. Die Wandungen beider Cylinder sind mit feinen Löchern *b* versehen, welche hinsichtlich der Gröfse einander entsprechen, so dafs sie bei gehobenem inneren Cylinder über einander passen. Wird nun bei hochgehender See die Pumpe bethätigt, so tritt das Oel durch die Röhre *a* in den inneren Cylinder ein; der Druck des Wassers auf die Platte *f* und damit auf den Boden des inneren Cylinders hebt diesen so weit, dafs die inneren und äufseren Oeffnungen auf einander treffen, so dafs das Oel nun so lange ausströmt, als die bei der Hebung des Cylinders ausgeübte Kraft der Wogen der Federkraft Widerstand leistet. Legen sich die Wogen, so sinkt der innere Cylinder und der weitere Ausflufs wird unterbrochen, während ein erneutes Steigen der Wellen den Apparat wieder in Bewegung bringt. Demnach steht die Menge des Ausflusses von Oel im Zusammenhange mit der Stärke und Heftigkeit der Wellen.

Zu diesen Spritz- und Schmiervorrichtungen tritt soeben ein anders gearteter Oelvertheiler, welcher ganz besondere Beachtung verdient, da er sich auch bereits trefflich bewährt hat. Dieser neue Vertheiler gestattet die Verbreitung von Oel abseits vom Schiffe in beliebiger Entfernung, unabhängig von den Stromverhältnissen. Derselbe ist von dem zweiten Officier des Norddeutschen Lloyd-Dampfers „*Werra*“, *Wilhelm Meissel*, erfunden und in zwei Ausführungsformen patentirt (die bezüglichen Patentschriften sind noch nicht veröffentlicht). Die Erfindung besteht im Wesentlichen darin, dafs ein kleiner Oelbehälter in der Hülse einer Rakete angeordnet ist, so dafs er von letzterer beim Abfeuern mitgenommen wird, um endlich eventuell mit Hilfe eines Zeitzünders durch einen Sprengsatz zertrümmert zu werden, so dafs hierdurch eine Vertheilung des Oeles auf den Wellen erreicht wird. Der Erfinder gibt folgenden Bericht über praktische Versuche mit dieser Vorkehrung:

Ich liefs an Bord des Norddeutschen Lloyd-Dampfers „*Werra*“, Kapitän *Bussius*, im November 1887 auf dem Atlantischen Ocean, mir vier Oelcylinder aus dünnem Zinkblech 5, 4, 3 und 2 Zoll hoch anfertigen. Nachdem dieselben mit Oel gefüllt und die Sprengladung hineingethan war, wurden die Raketen fertig gemacht. Der Raketenstock wurde an seinem unteren Ende mit Bleistreifen beschwert und die Rakete gehörig abbalancirt. Es sollten zwei Raketen in der Luft

und zwei Raketen im Wasser zur Explosion gebracht werden. 1. Rakete. Oelcylinder 4 Zoll hoch, Raketendurchmesser $1^7/_8$ Zoll. Die Richtvorrichtung wurde unter einem Winkel von 30° zur Horizontalen gestellt und die Rakete nach rechts abgefeuert. Die Rakete flog etwa 900 bis 1000 Fufs voraus und es erfolgte Sprengung. Die Sprengung des Oelbehälters erfolgte etwa 25 Fufs über der Oberfläche des Wassers. Die Detonation wurde deutlich vernommen und verbreitete sich das Oel blitzschnell über eine grofse Fläche, die See glättete sich und nur die Dünung blieb im Wasser. Nach einiger Zeit durchschnitt die „*Werra*“ die Oelmenge und es war interessant, zu beobachten, wie der weifse Bugschaum seine Farbe verlor und auch das Bugwasser sich nicht verschlug. Die Rakete ölte eine Wasserfläche von etwa 2000 Quadratfufs. 2. Rakete. Oelcylinder 5 Zoll hoch. Die Rakete sollte im Wasser zur Explosion gebracht werden und wurde horizontal abgefeuert. Die Rakete flog gegen 100 bis 150 Fufs vor dem Steven ins Wasser; brannte im Wasser weiter, da die ausströmenden Gase ein Auslöschen derselben verhinderten und kam der Oelbehälter zur Explosion. Die Wirkung war dieselbe wie bei der zuerst abgefeuerten Rakete. 3. Rakete. Oelcylinder 3 Zoll hoch. Die Rakete wurde vom Schiffskörper mit 30° Elevation abgefeuert und flog im horizontal gestreckten Bogen etwa 1200 Fufs weit. Der Oelbehälter explodirte etwa 20 bis 30 Fufs über Wasser und ölte eine gegen 120 Fufs lange und 8 Fufs breite Wasserfläche. 4. Rakete. Oelcylinder nur 2 Zoll hoch. Die Rakete sollte im Wasser zur Explosion gebracht werden. Dieselbe schlug bei 15° Elevation vor dem Steven ins Wasser und brannte bis zur Explosion unter Wasser weiter. Das Oel vertheilte sich schnell und war die Wirkung der geringen Oelmenge überraschend. Weitere Versuche werden auf der nächsten Reise bei eventuell schwerem Wetter durch den Herrn Kapitän *Bussius* angestellt werden.

Die Raketen sollen hauptsächlich bei Strandungsfällen Verwendung finden. Dieselben können auch vom Lande aus über das Wrack geschossen werden, wodurch die Gewalt der Brandung vermindert und das Auslaufen des Rettungsbootes erleichtert wird. Auch dürften die Rettungsversuche auf hoher See durch Anwendung von Oelraketen weniger gefahrvolle sein. Ferner lassen sich diese Raketen an Bord eines lenzenden Schiffes im Moment des Beidrehens mit Erfolg anwenden. — Gröfsere Versuche werden in nächster Zeit seitens der amerikanischen Regierung angestellt werden.

In englischen Häfen hat man übrigens durch Anlegung einer langen, unter Wasser fortgeführten Röhrenleitung mit Oel, die in weiterer Entfernung vom Lande sich öffnete, um das Oel dort auf die Wasseroberfläche zu schaffen, mit Erfolg gekrönte Versuche zur Herstellung eines ungefährlichen Fahrwassers vor dem Hafeneingange gemacht. Aber alle diese Versuche treffen nicht den Kern der Sache, der darin liegt,

dafs man vermittels der Raketen es in der Hand hat, das Oel jeder Zeit und auf jedem Punkte nicht allein vom Strande, sondern auch von einem in Fahrt befindlichen Schiffe aus zu entsenden, und zwar letzteres auch mit Erfolg in der Fahrrichtung nach vorn. Hierdurch ist jedem Fahrzeuge die Möglichkeit gegeben, sich der gefährlichen, von vorn kommenden Brecher zu erwehren, indem es auf eine Entfernung von mehreren hundert Fufs die von vorn anstürmende See durch Oel zu glätten vermag. *My.*

Zetzsche's und Edison's Apparatverbindungen zum telegraphischen Doppel-Gegensprechen.

Mit Abbildungen.

Die in *D. p. J.* 1875 217*31 besprochene Schaltungsweise zum telegraphischen Doppel-Gegensprechen besitzt vor älteren derartigen Anordnungen den wesentlichen Vorzug, dafs, in Folge der Wahl verschiedener Betriebsweisen für die zum Doppelsprechen nöthigen Apparatsätze, in jedem der *beiden* Aemter nur zwei für die Zwecke des Gegensprechens in die Diagonale einer *Wheatstone*'schen Brücke einzuschaltende Relais erforderlich sind, die Schaltung der Empfänger aber überdies sehr grofse Einfachheit besitzt und beide Apparatsätze von einander getrennt und unabhängig erscheinen läfst.

Trotz dieser Vorzüge ist jene Anordnung nicht zur Lösung der schon von Dr. *J. Bosscha* (*Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereines*, 3. Jahrg. *S. 27 ff.) formulirten allgemeineren Aufgabe brauchbar: mehr als zwei Aemter in derselben Leitung zu befähigen, im Austausch von Telegrammen ganz beliebig mit einander abzuwechseln, und zwar gleichzeitig 2 Telegramme in der einen und 2 Telegramme in der anderen Richtung von und nach beliebigen Aemtern zu befördern.

In der *Lumière Electrique*, Bd. 26 *S. 471 untersucht nun Prof. Dr. *Zetzsche*, wie etwa jene Schaltungsweise abzuändern wäre, damit die Aufgabe zunächst wenigstens für den etwas beschränkteren Fall gelöst würde, dafs von beliebig vielen in derselben Leitung hinter einander liegenden Stationen ganz nach Belieben entweder eine Station allein oder zwei Stationen gleichzeitig zwei Telegramme in gleicher Richtung oder nach entgegengesetzten Richtungen nach den anderen Stationen geben könnten.

Wenn die Stromverstärkung, welche die Zeichen in dem einen Apparatsatze hervorruft, anstatt durch Einschaltung einer neuen Stromquelle in der schon vielfach benutzten Weise durch Ausschaltung eines Widerstandes beschafft wird, so erlangt man zwar die Möglichkeit, die beiden Taster T_1 und T_2 auf verschiedenen Stationen aufstellen zu können, vermag aber noch nicht mehr als zwei Aemter von *gleicher* Ausrüstung hinter einander in dieselbe Linie zu nehmen. Dies gelingt

aber, wenn man die zur Zeichengebung im zweiten Apparatsatze nothwendigen Wechselströme in anderer Weise erzeugt. *Zetzsche* gibt hierfür die beiden Schaltungsskizzen Fig. 1 und 2; auf die erstere kommt er von der Schaltung auf Gegenstrom ausgehend, auf die andere von der Schaltung auf Differenzstrom aus.

In Fig. 1 und 2 bedeuten B und B_1 zwei Batterien, w einen künstlichen Widerstand. T_1 und T_2 sind zwei gewöhnliche Morsetaster, doch ist T_1 mit einer der bekannten Vorrichtungen auszurichten, welche eine Unterbrechung der Linie während des Schwebens hintanhalten. Eine solche Zuthat am Taster würde entbehrlich, wenn man zu Kurzschliefsung der Batterie B_1 greifen wollte. Die Batterie B_1 ist von *doppelt* so grofser Stärke als B; B kann übrigens an einem ganz beliebigen Punkte der Linie L_1 und L_2 aufgestellt werden.

In Fig. 1 herrscht in der Leitung $L_1 L_2$, so lange T_1 ruht, ein Strom, dessen Richtung von B_1 bestimmt wird. Drückt man den Taster-

Fig. 1.

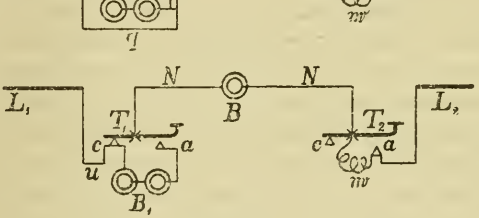
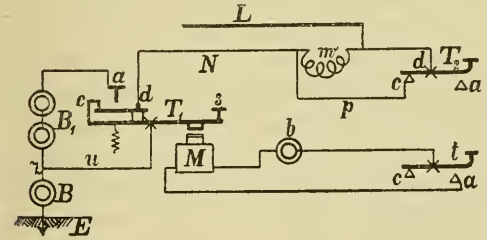


Fig. 2.

Fig. 3.



hebel auf den Arbeitscontact a nieder, so wird B_1 ausgeschaltet und B bleibt allein thätig, der Strom kehrt daher seine Richtung um, behält aber dieselbe Stärke. Wird dagegen mit dem Taster T_2 gearbeitet, so wechselt die Stärke des Stromes zwischen 1 und 2 ab, sofern w an Gröfse dem Gesammtwiderstande der Linie gleicht; die Richtung des Stromes dagegen wird in jedem Momente von der Stellung des Tasters T_1 bestimmt.

Bei der Schaltung nach Fig. 2 dagegen ist während der Ruhelage des Tasters T_1 blofs die Batterie B thätig und erst beim Niederdrücken

des Tasterhebels wird die doppelt so starke Gegenbatterie B_1 in die Leitung $L_1 L_2$ eingeschaltet und dadurch die Stromrichtung ohne Aenderung der Stärke umgekehrt. Die Stromstärke ändert wieder der Taster T_2 durch Einschaltung bezieh. Kurzschliefsung des Widerstandes w.

Natürlich ist in beiden Fällen in jeder Station ein polarisirtes Relais und ein gewöhnliches Relais zu verwenden, damit auf ersterem die mit T_1 entsendeten Wechselströme, auf letzterem die Stromverstärkungen mittels T_2 aufgenommen und in telegraphische Schriftzeichen umgesetzt werden. In die Linie $L_1 L_2$ kann eine ganz beliebige Anzahl von Aemtern aufgenommen werden, dieselben erhalten auch eine wesentlich übereinstimmende Einschaltung. Es kann dann stets gleichzeitig auf einem der Geber T_1 und auf einem beliebigen Geber T_2 gearbeitet werden, und *sämmtliche* Aemter werden *beide* Telegramme aufnehmen können. Doch läfst man nur in dem Amte, dessen T_2 arbeitet, den Widerstand w in der Linie und ebenso bei Schaltung nach Fig. 1 die Batterie B_1 nur in dem Amte, dessen T_1 arbeitet.

Neben die so aus der älteren *Prescott* und *Edison*'schen Apparatverbindung hergeleiteten Anordnungen stellt *Zetzsche* eine dieselbe Aufgabe lösende neuere Anordnung von *Th. A. Edison* (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 39857 vom 30. December 1885), welche wesentlich besser ist als jene ältere. Fig. 3 gibt von derselben unter Beibehaltung derselben Buchstabenbezeichnung den das eine Endamt darstellenden Theil; in ihr zeigt T_1 die nämliche Schaltung wie in Fig. 2, dagegen ist der Widerstand w (von ungefähr 5000 Ohm) bei T_2 zwischen die Achse d und den Ruhecontact gelegt, weil der Taster T_2 hier eine *Schwächung* der bald von B allein, bald von B und B_1 zusammen gelieferten Wechselströme hervorbringen soll. Letzteres ermöglicht zugleich noch eine Vereinfachung in der Lokalschaltung der zu den gewöhnlichen Relais gehörigen Schreibapparate. Denn diese Relais halten jetzt ihre Anker angezogen, bis einer der Taster T_2 gedrückt wird; man läfst daher die Ankerhebel die Lokalbatterie schliefsen, wenn die Anker abgerissen werden, und schaltet die Schreibapparate einfach auf Arbeitsstrom.

Die Geber T_1 zeigen in Fig. 3 noch eine vielfach verwendete amerikanische Eigenthümlichkeit, die u. a. auch *Cherley* (1887 266*544) benutzt hat. Die isolirt am Hebel des Gebers angebrachte Feder d legt sich nämlich so lange an den übergreifenden Theil c des Hebels, bis sie beim Emporheben dieses Theiles des Hebels gegen die Contactschraube a stöfst und dadurch von c weggedrückt wird. Der für gewöhnlich an der Schraube s liegende Hebel von T_1 wird aufserdem nicht unmittelbar mit der Hand bewegt, sondern er ist zugleich der Ankerhebel eines Elektromagnets M, der seinen Anker anzieht, wenn der Taster t mit der Hand niedergedrückt und dadurch der Stromkreis der Lokalbatterie b geschlossen wird.

Die in Fig. 3 im Endamte gezeichnete Batterie B sendet für ge-

wöhnlich allein ihren Strom in die Leitung LT_2pNT_1uzE; die Stromrichtung wird umgekehrt, wenn durch T_1 auch noch die doppelt so starke Gegenbatterie B_1 in die Leitung gebracht wird. Jeder Taster T_2 hält für gewöhnlich seinen Widerstand w kurz geschlossen. Natürlich mufs *jedes* der in der Leitung liegenden Aemter mit einer Batterie B_1 ausgerüstet werden, die Batterie B dagegen ist blofs in *einem* Amte vorhanden.

Neuerungen und Fortschritte in der Gasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes S. 81 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 6.

Verfahren zur gleichzeitigen Verarbeitung der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse und des Gaswassers der Gasfabriken. C. F. Wolfrum in Augsburg (D. R. P. Kl. 75 Nr. 40215 vom 14. November 1886) bewirkt die angegebene Verarbeitung auf folgende Weise: Die Entschwefelung von Ammoniakwasser unter Nutzbarmachung der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse wird nach dieser Methode durch Versetzen von 50 bis 60 Th. des Gaswassers mit 1 Th. einer Lösung bewirkt, welche wie folgt erhalten wird: 1 Th. ausgebrauchte Gasreinigungsmasse wird in 2 bis 3 Th. Wasser eingetragen und dann $^1/_2$ bis 1 Th. Schwefelsäure allmählich hinzugegeben. Die Mischung bleibt 1 bis 2 Tage unter öfterem Umrühren stehen, worauf die dunkelrothe Flüssigkeit abgegossen wird. In je 50 Th. dieser Flüssigkeit bringt man unter beständigem Umrühren nach und nach 5 bis 6 Th. Eisenocker, wie er zum Reinigen des Gases dient, der leicht und rasch gelöst wird. Alsdann ist die von einem etwaigen Rückstand abgegossene Flüssigkeit, welche basisches Eisenoxydsalz gelöst enthält, zum Gebrauch fertig. Für das neue Verfahren sind folgende Punkte charakteristisch: Aus der alten Gasreinigungsmasse wird durch Ausziehen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure Rhodanammonium entfernt und mit dem im Gaswasser enthaltenen vereinigt. Das Ferrocyanammonium der gebrauchten Gasreinigungsmasse wird zugleich zersetzt in unlösliche Ferrocyanwasserstoffsäure und lösliches schwefelsaures Ammoniak. Der grünlich blaue, mit Wasser völlig ausgewaschene Rückstand der Gasreinigungsmasse hinterläfst, nachdem man ihn behufs Gewinnung des Schwefels mit Schwefelkohlenstoff extrahirt hat, ein Gemisch von Ferrocyanwasserstoffsäure und Berlinerblau, aus welchem etwa 35 bis 40 Proc. Berlinerblau gewonnen werden können. Die Gasreinigungsmasse wird also durch das Verfahren nicht entwerthet, vielmehr wird das Ferrocyan in eine für die rationelle Nutzbarmachung geeignete Form gebracht. Der mittels der basisches Eisenoxydsalz enthaltenden Lösung gefällte Niederschlag aus dem Ammoniakwasser enthält etwa 30 Proc. durch Schwefelkohlen-

stoff ausziehbaren Schwefel und etwa 40 Proc. Eisenoxyd, welches in dem Niederschlag theils als basisch schwefelsaures Eisenoxyd theils als Berlinerblau enthalten ist. Der Niederschlag kann, nachdem der Schwefel extrahirt ist, dem zur Reinigung des Gases dienenden Eisenocker wieder zugesetzt werden. Auf diese Weise wird jeder Verlust an Material vermieden und sämmtlicher im Ammoniakwasser enthaltene Schwefel sowie das Cyan und Rhodan gewonnen. Das entschwefelte Ammoniakwasser kann für sich allein destillirt werden, wobei in dem ersten Fünftel der gröfste Theil des kohlensauren Ammoniaks übergeht. Die restirenden vier Fünftel kann man wieder über die Gaswascher leiten, worauf sich nach mehrmaliger Wiederholung dieser Procedur das Eindampfen und Verarbeiten auf schwefelsaures Ammoniak und Rhodanammonium lohnt. Das kohlensaures Ammoniak enthaltende concentrirte Destillat eignet sich sehr gut sowohl zur Herstellung von nahezu chemisch reinen Ammoniaksalzen als auch zur Erzeugung von Salmiakgeist. (Nach *Gastechniker* 1887 Bd. 9, S. 17.)

Untersuchungen über die Amylacetatlampe. *E. Liebenthal* in Hamburg (*Journal für Gasbeleuchtung* 1887 Bd. 30 S. 814) stellte Versuche an über die Lichtstärke der Amylacetatlampe bei anderen Flammenhöhen als der normalen von 40^{mm}. Als Mefsapparat diente ein *Bunsen*'sches Photometer; Vergleichslicht war erst eine kleine Petroleumlampe von etwa 6 Normalkerzen; nachdem sich deren Helligkeit als nicht gleichmäfsig erwies, eine zweite Amylacetatlampe mit 47^{mm} Flammenhöhe. Dieselbe war in einer Entfernung von 0^{m},9 von der zu prüfenden Lampe aufgestellt, wobei der Photometerschirm noch genügende Helligkeit erhielt und die Nähe des Beobachters noch keinen störenden Einflufs auf die Flammen übte. Zum ungefähren Einstellen der Flammenhöhe diente eine an der Lampe angebrachte Millimetertheilung mit verschiebbarer Visirvorrichtung. Das genaue Messen der Flammenhöhe geschah mittels des Kathetometers. Jede Beobachtung ist das Mittel aus 5 bis 6 Einstellungen, wobei vor und nach jeder Beobachtung die Flammenhöhe bei den Lampen gemessen wurde. Die zur Vergleichung benutzte Lampe von 47^{mm} Flammenhöhe zeigte sich äufserst constant; letztere schwankte in etwa 2 Stunden nur um 0,3 bis 0^{mm},4.

Die Versuchsanordnung war folgende: Die Vergleichslampe wurde auf eine Höhe von 45 bis 50^{mm} eingestellt und erst etwa 25 Minuten nach dem Anzünden mit Messungen begonnen, und zwar von 20^{mm} Flammenhöhe bis 60^{mm} in Abständen von je 5^{mm}, zuletzt von 10^{mm}. Von einer scharfen Einstellung auf diese Punkte wurde abgesehen, sondern in der Nähe derselben Einstellungen gemacht und mittels Interpolationsrechnung auf die Hauptpunkte geschlossen. Die Lichtstärke der normalen Flamme als 1 angenommen, so ergeben sich folgende Zahlen:

Flammenhöhe in mm	20	25	30	35	40	45	50	60
Lichtstärke	0.38	0,55	0,70	0.85	1,00	1,12	1,25	1,50

Hieraus ist zu ersehen, dafs die Lichtstärke von 20 bis 40 mm Flammenhöhe in schnellerem Mafse als die Flammenhöhe zunimmt und dafs sie sich bei gröfseren Flammenhöhen proportional der Flammenhöhe ändert, wie es auch *Giroud* für das Leuchtgas festgestellt hatte. Die durchschnittliche Veränderung für 1 mm Flammenhöhe beträgt 0,025. Die Normalflamme von 40 mm als Einheit angenommen, kann man also durch einfaches Messen der Flammenhöhe, sofern sie über 40 mm steht, unter Benutzung des angegebenen Faktors die Leuchtkraft bei bestimmter Flammenhöhe berechnen.

Eine Aenderung von 1 mm in der Flammenhöhe verursacht demnach bereits eine Aenderung der Leuchtkraft um 2,5 Proc. Es ergibt sich hieraus, dafs man behufs Erzielung einer constanten Leuchtkraft die Flammenhöhe sehr sorgfältig einstellen mufs. Auf Veranlassung von *Krüfs* wurde ein kleines Flammenmafs an der Lampe angebracht. Dasselbe besitzt auf der Milchglasplatte eine Theilung von 30 bis 50 mm, gestattet also Aenderungen um 10 mm ab- und aufwärts. Die Einstellung gelingt hiermit sehr genau.

Einige Versuche mit Vergröfserung des Durchmessers des Dochtröhrchens ergaben das überraschende Resultat, dafs jede Veränderung desselben eine Schwächung der Leuchtkraft zur Folge hatte, also bei den angewandten Mafsen die stärkste Lichtentwickelung stattfindet.

Beachtenswerth erscheint auch der Vorschlag, die Achse der Regulirvorrichtung an der Amylacetatlampe zu verlängern, um Luftbewegungen in der Nähe der Flamme zu verringern.

Ueber Theerverbrennung. *L. Körting* sprach auf der Hamburger Versammlung deutscher Gas- und Wasserfachmänner über die bei der Theerverbrennung gemachten Erfahrungen, über deren Entwickelung, sowie über einige statistische Angaben betreffs Theerheizung.

Redner bekam Nachricht von 155 Gasfabriken, 130 deutschen und 25 ausländischen. Von den 130 deutschen Fabriken verbrannten 44 mit einer Production von 43078380 k Theer denselben zum Theil, die übrigen 86 mit 22754870 k Theerproduction dagegen gar keinen. Es sind demnach vorzugsweise die grofsen Anstalten, welche Theer verbrennen. Die erwähnten 44 Anstalten haben im J. 1886 11434204 k Theer verfeuert; im 1. Quartal von 1887 2929713 k, beides etwa 12 Proc. der gesammten Theerproduction in deutschen Gasanstalten.

Nach *Livesey* verbrennen in England fast alle Gasanstalten Theer; die verbrannte Menge ist auf etwa 20 Proc. der Gesammtproduction zu schätzen. Speciell in der Londoner *South Metropolitan Gas Co.* werden z. B. stets 25 bis 30 Proc. des producirten Theers verbrannt. Er fürchtet nur, dafs die steigenden Theerpreise die meisten Fabriken veranlassen würden, gleich wieder mit dem Theerverbrennen aufzuhören und dafs dann die Ueberschwemmung des Marktes sofort wieder eintrete.

Der Koksmarkt ist nach allgemeinem Urtheil durch die gröfsere

Menge Koks, welche bei Verheizung von Theer verkäuflich wurde, nicht beeinflufst worden. Ein Sinken der Kokspreise ist nirgends Ursache gewesen, das Brennen von Theer wieder aufzugeben. Auch die gröfsere Abnutzung des Ofenmaterials, die fast allgemein bezeugt wird, scheint doch nicht von solcher Bedeutung zu sein, dafs die Gasingenieure dadurch zum Aufgeben der Theerfeuerung veranlafst würden.

Die Art und Weise den Theer zu vergasen ist sehr mannigfaltig. Rostöfen und Generatoröfen aller bekannten Systeme sind zur Theerfeuerung eingerichtet, bald in Verbindung mit Koksheizung, bald ohne Koks. Die Stuttgarter Theerspritze, *Drory*'s Gebläse (vgl. 1887 **264** *612), *Körting*'s Zerstäuber, die einfache Rinne, alle Systeme haben ihre Freunde gefunden.

Fast durchweg wird der Heizwerth des Theeres gleich dem 1,2 bis 1,6fachen des Koksheizwerthes angegeben, nicht allein da, wo man in Rostöfen 24 Proc. Koks gebraucht, sondern auch in Generatoröfen, die mit 12 Proc. Koks zufrieden sind. Dadurch ist die Zukunft der Theerheizung auch in solchen Anstalten gesichert, die durch die Gröfse ihrer Production für den Markt ausschlaggebend sind.

An neuen Apparaten für die Einführung des Theeres in den Ofen sind zu erwähnen die in den Frankfurter Anstalten der *Imperial Continental Gas-Association* gebräuchliche Stuttgarter Theerspritze in Verbindung mit einem Dampfstrahle, der den Theer kurz hinter dem Ausgang fafst und zerstäubt (Fig. 1), also eine Abänderung von *Körting*'s Zerstäuber (vgl. 1886 **260** *411). Ferner eine Vorrichtung von *Ringk* in Schaffhausen, um Theer mittels eines durch Wasser gekühlten Rohres tiefer in den Ofen zu führen (Fig. 2 u. 3). Das Theerrohr steckt in einem gufseisernen Gefäfse, in welches durch das eine Rohr Wasser einströmt, das durch das andere wieder abfliefst. Das Abbrennen und Verstopfen des Theerrohres soll auf diese Weise gänzlich vermieden werden. Ein sehr hübscher Gedanke ist es gewesen, das Kühlwasser aus dem Gasbehälterbassin zu entnehmen, das dadurch im Winter eisfrei gehalten wird. Was nun den Gebrauch von Theer in Generatoröfen anlangt, so ist man auf sehr verschiedene Weise zu Werke gegangen: von oben, von unten, von der Seite hat man den Theer in den Generator eingeführt.

Hasse in Dresden bohrt ein senkrechtes Loch in die Generatordecke und zwar in der dem Ofen abgewandten Seite und läfst den Theer aus einem 200^{k} haltenden Wagen einlaufen (Fig. 4). Die Theerdämpfe durchstreichen den glühenden Koks und gelangen so zur rauchfreien Zersetzung bezieh. Verbrennung. Eine Abnutzung des feuerfesten Materials ist nicht zu bemerken gewesen und *Hasse* glaubt auch nicht, dafs bei dieser Verbrennungsart eine aufsergewöhnliche Abnutzung eintreten wird.

Tieftrunk's (Magdeburg) Anordnung ist ähnlich, nur liegt der Theer-

einlauf an der Ofenseite des offenbar für zwei Oefen bestimmten Generators (Fig. 5). Vielleicht ist diesem Umstand die von *Tieftrunk* gefundene stärkere Abnutzung zuzuschreiben.

Ganz anders verfährt die *Deutsche Continental Gasgesellschaft*, die 1886 in 8 ihrer Anstalten 25594 Ctr. Theer in Rostöfen und 8145 Ctr. in Generatoröfen verfeuert hat, zusammen 46,2 Proc. (vgl. auch 1880 235 212) der Production jener Anstalten (Fig. 6, 7, 8). Der Dessauer Ofen ist in der Regel für zwei Gasöfen bestimmt. Er hat keinen Rost, sondern eine Herdsohle mit zwei seitlichen Luftschlitzen. Einer davon ist zur sogen. Theerküche ausgebaut. Die Vorderwand ist so weit herausgerückt, dafs der Theer durch die Oeffnung *a* senkrecht herunter auf ein Eisen *b* fallen kann. Die Theerdämpfe ziehen bei *c* in den Koks des Generators. Der Wangenstein wird durch durchlaufendes Wasser gekühlt, das von da nach dem Kühlschiffe *d* unter dem Wangensteine des Koksschlitzes fliefst. Bei neueren Ausführungen (Fig. 9, 10, 11, 12) hat man beide Koksschlitze bestehen lassen und hat die Theerküche in der Vorderwand des Generators angelegt. Der Theerwangenstein erleidet ziemlich starke Abnutzung. Alles Andere hielt sich wie bei reiner Koksfeuerung.

Aehnlich ist der Generator für Theerfeuerung in Berlin eingerichtet (Fig. 13 u. 14).

Schnell in Freiburg i. B. hat den Generator unter dem Ofen liegen und hat versucht, den Theer mittels des *Körting*'schen Zerstäubers seitlich einzuspritzen (Fig. 15). Der Erfolg war kein besonders guter.

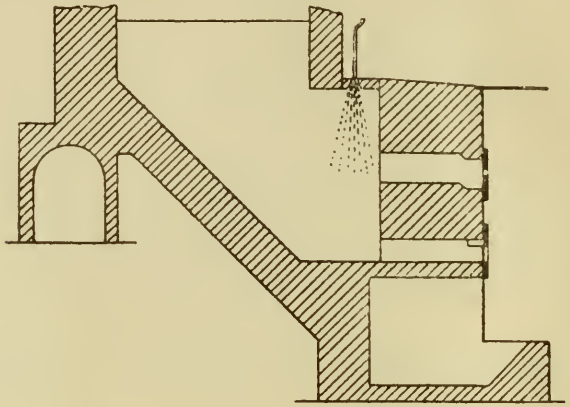
Der Generator von *Hegener* in Köln steht frei vor dem Ofen und läfst einen guten Zugang zu dem Gewölbe, in welchem sich die Regeneration befindet (Fig. 16 u. 17). Ueber diesem Gewölbe liegen weite Kanäle für Kohlenoxyd und für Luft. Der Verbrennungsraum darüber ist ebenfalls von erheblicher Weite. Soll in einem solchen Ofen Theer verbrannt werden, so werden die Kohlenoxydschlitze zugedeckt und die Luftschlitze in der Weise höher geführt, dafs ihre Oeffnung nach der Mitte des Ofens weist. In den Raum hinein, der sich so bildet, wird mit der *Stuttgarter* Theerspritze der Theer geführt. In derselben Weise hat man in Bremen den Verbrennungskanal des *Klönne*-Ofens nutzbar gemacht.

Es bleibt noch eine Gattung von vertieften Oefen mit Regeneration, nämlich die *Liegel*-Oefen. Bereits in *Schilling*'s Handbuch, 3. Auflage, findet sich die Zeichnung eines für Theer eingerichteten Achter-*Liegel*-Ofens (Fig. 18). Derselbe Ofen in der Gasanstalt Stralsund ist noch immer betriebsfähig. Er ist neunmal angeheizt und hat 663 Feuertage hinter sich. Eine stärkere Abnutzung als bei Koksfeuerung kann *Liegel* (Stralsund) deshalb bei diesem Ofen nicht wahrnehmen. Möglicherweise liegt der Grund der langen Dauer dieses Ofens in dem grofsen Verbrennungsraum, in welchen der Theer senkrecht hinabfällt. Die

Region der gröfsten Hitze wird dadurch tiefer hinabgelegt und die den Retorten und ihren Unterstützungen so schädliche Stichflamme wird vermieden.

Die *Frankfurter Gasgesellschaft*, welche *Liegel*-Oefen von noch gröfserer Tiefe besitzt, spritzt den Theer unmittelbar unter dem Scheitel der Tragbögen in horizontaler Richtung ein (Textfig. 1), und die Vermu-

Fig. 1.



thung liegt nahe, dafs daher die schnelle Abnutzung der Retorten rührt, welche man in Frankfurt bemerkt hat.

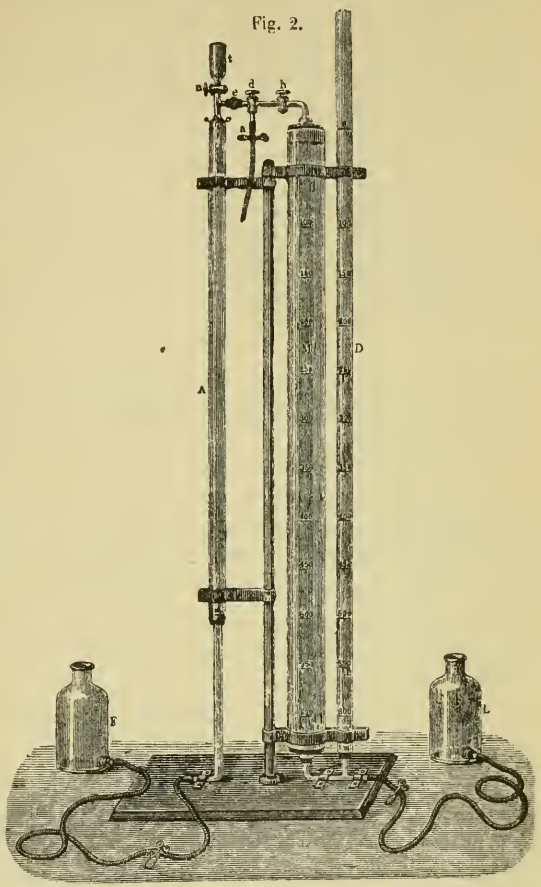
Aebert in Hildburghausen hat den Theer auf den Koks eines halbtiefen *Liegel*'schen Generatorofens laufen lassen (Fig. 19) und bei sorgfältiger Regelung des Zuflusses gute Erfolge erzielt.

Die Erfahrung hat bewiesen, dafs sich in jedem Systeme von Generatoren Theer verwenden und so gut ausnutzen läfst, dafs auch in solchen Gasanstalten, die sich einer billigen Generatorfeuerung erfreuen, der Theer nicht unter dem 1,2 bis 1,5fachen des Kokswerthes verkauft zu werden braucht. (Nach *Journal für Gasbeleuchtung* 1887 Bd. 30 S. 882, vgl. auch *S. C. Salisbury* bez. *J. Rogers* 1880 **237** * 375, * 376, *C. W. Schumann* und *F. Küchler* 1882 **245** * 79, *Key* 1887 **263** * 240, *H. J. Drory* 1887 **264** * 612.)

Apparat zur Untersuchung von Generatorgas und Wassergas. F. Fischer (*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft* 1887 Bd. 20 No. 13) empfiehlt den in Textfig. 2 abgebildeten Apparat zur genauen Untersuchung von Generatorgasen und Wassergas. Die Hantirung mit dem Apparat geschieht derart, dafs man Arbeitsrohr *A* und Mefsrohr *M* durch Heben der Flaschen *F* und *L* mit Quecksilber füllt. Dies erfolgt am bequemsten, indem man bei geöffneten Hähnen *h* und *d* erst *M* füllt, dann *h* schliefst und *d* so stellt, dafs die Verbindung zwischen Schlauch *a* und Rohr *A* hergestellt ist: man läfst dann das Quecksilber im Rohr *A* bis zum Rohr *e*

steigen, füllt Trichter *t* mit Wasser, läfst dies durch Hahn *n* und Schlauch *a* bis auf wenige Tropfen abfliefsen, so dafs nach Schliefsen von *n* und des Quetschhahnes auf *a* das Schlauchende mit Wasser gefüllt bleibt. Nun steckt man das eine ausgezogene Ende der die Gasprobe enthaltenden Glaskugel unten in den Schlauch hinein, bricht die Spitze innerhalb des Schlauches ab, taucht das andere Ende in Wasser, bricht auch hier die Spitze ab und saugt die Gasprobe durch Senken der Quecksilberflasche *F* nach *A* herüber. Hierauf dreht man Hahn *d* und *h* um 90°, treibt durch Heben der Quecksilberflasche *F* und Senken der anderen Flasche *L* die erforderliche Menge des Gases in das Mefsrohr *M* und schliefst *h*. Ist im Rohr *A* ein Gasrest und übergesogenes Wasser enthalten, so drückt man diese durch Hahn *d* nach aufsen. Die Gasprobe wird gemessen, durch Trichter *t* 0,8 bis 1cc Kalilauge in das Rohr *A* gelassen, dann die Gasprobe aus *M* nach *A* übergeführt, nach der Bindung der Kohlensäure wieder nach *M* übergedrückt (bis die Kalilauge eben *d* berührt) und wieder gemessen. Vermuthet man die Gegenwart von Sauerstoff, so läfst man durch *t* etwa 0cc,5 Pyrogallussäurelösung nach *A* eintreten und dann die Gasprobe, um in bekannter Weise den Sauerstoff zu bestimmen.

Fig. 2.



Um nun den Gehalt an brennbaren Gasen zu ermitteln, wird das Rohr *A* gereinigt, indem man durch Trichter *t* Wasser eingiefst, die Quecksilberflasche *F* senkt, dann hebt, so dafs die Waschflüssigkeit durch Hahn *d* und Schlauch *a* abfliefst. Nach beendeter Reinigung läfst man durch Schlauch *a* in das Rohr *A* reinen (elektrolytischen) Sauerstoff

treten, stellt die Hähne *d* und *h* so, dafs durch Heben der Flasche *F* und Senken der anderen Flasche *L* die erforderliche Menge Sauerstoff in das Rohr *M* tritt; etwaiger Ueberschufs wird durch *d* entfernt. Nach geschehener Mefsung drückt man das Gasgemisch nach *A*, läfst den Funken überspringen, bestimmt die Contraction, die gebildete Kohlensäure und den Stickstoff und berechnet daraus Wasserstoff und Methan.

Fischer fand in

	Generatorgas aus Steinkohlen	Generatorgas aus Holz	Wassergas von Essen.
Kohlensäure .	5,06 Proc.	6,95 Proc.	2,71 Proc.
Kohlenoxyd .	21,58 „	28,60 „	43,75 „
Methan . . .	2,91 „	2,20 „	0,31 „
Wasserstoff .	5,66 „	8,54 „	49.17 „
Stickstoff[1] . .	64,79 „	53,71 „	4,06 „

W. Leybold.

Neue Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

(Patentklasse 89. Fortsetzung des Berichtes S. 69 d. Bd.)

Ueber das (*Manoury*'sche) Verfahren zur Reinigung der Syrupe und Melassen durch Zurückführung derselben in die Saftextraction (vgl. 1886 262 383) hat *A. Vivien* nach bezüglichen Untersuchungen Bericht erstattet (*Bericht über die Jahresversammlung der Association des chimistes im Bull. ass. chim.*, 1887 Bd. 5 S. 259), welcher die schon früher ausgesprochene Ansicht, dafs das Verfahren der Begründung entbehre, durchaus bestätigt.

Dieses Verfahren ist in Frankreich in drei oder vier Fabriken in folgender Weise angewandt worden.

Der Syrup vom ersten Product wird mit so viel Salzsäure versetzt, dafs etwa $^3/_4$ der Alkalität damit gesättigt ist, und dann so viel Kalk hinzugefügt, dafs die ursprüngliche Alkalität wieder hergestellt wird. Dadurch soll die lösende Einwirkung der Alkalien und alkalischen Salze auf das Albumin während der Diffusion verhindert und dagegen die Gerinnung desselben durch den zugesetzten Kalk befördert werden (wörtlich. D. Ref.).

Hierauf wird der Syrup in einem Mischapparat auf 1,024 bis 1,028 (etwa 3° B.) verdünnt, durch einströmenden Dampf auf 80° erhitzt und zur Abscheidung des gebildeten Niederschlages durch *Puvrez*-Filter oder Filterpressen filtrirt. Der klare Saft geht in einen Sammelbehälter oberhalb des Diffusionsapparates und wird von da mit geprefster Luft oder mittels einer Pumpe in stets gleichbleibender Menge in einen, gewöhnlich den vierten, Diffusionscylinder, von der Spitze an gerechnet, befördert.

Nach *Manoury* haben die Versuche in der Fabrik und im Labora-

[1] Jedenfalls Rest gegen 100.

torium gezeigt, dafs die organischen Stoffe von den Rübenschnitzeln in gröfserem Mafse als die Salze festgehalten werden.

Die Ergebnisse waren in den einzelnen Fabriken verschieden, und zwar in der Weise, wie für 2 derselben angegeben werden soll.

1) In der Fabrik *Bresles* zeigten die Rüben im Durchschnitt nach *Manoury*:

Dichte	1,0641
Zucker, in 100 Saft	12,95
„ in 100 Rüben	12,30
Reinheit	82,36

Die Fabrik besitzt 3 Reibereien, welche mit Walzenpressen arbeiten, während in der Hauptfabrik die Diffusion und auch allein das Verfahren der Rückführung angewandt wird.

Verarbeitete Rüben in der Hauptfabrik	11 883 183k	
Verlust bei der Saftgewinnung 0,40 Proc.		
Verarbeitete Rüben in den Reibereien	9 661 500k	
Verlust bei der Saftgewinnung 1,10 bis 1,40 Proc.		
Zusammen	21 531 683k	
Erhalten:		
Füllmasse I.	3 196 900k	
Weifser Zucker („extra“)	1 583 457k	
2. und 3. Product	431 067k	von 90,50
Melasse	597 900k	

Mittlere Zusammensetzung der Melasse bei 42,6°:

Zucker	47,57
Asche	12,79
Organisches	19,62
Wasser	20,02
	100

Reinheit 59, Salzquotient 3,73.

Nach Angabe ist die Fabrik mit dem Verfahren sehr zufrieden und es hat die Mehrausbeute an Zucker durch die Rückführung des Syrups 0,80 Procent des Rübengewichtes betragen.

2) In der Fabrik *Monchy-Lagache* waren die Ergebnisse von den vorher angegebenen verschieden. Vom 29. September bis 6. November 1886 sind verarbeitet worden 6571500k Rüben, deren Saft eine Dichte von 1,0656 und im Hektoliter Saft 13k,99 Zucker hatte. Aus 100k wurden bei *gewöhnlicher Arbeit erhalten*:

Diffusionssaft von 1,0460				129l	
Füllmasse I.				9l,05	
„ II.				4l,55	
Weifser Zucker: I. Product	brutto 6,650,		netto 6k,420		
Nachproducte: II. „	ohne 2,694,	„	2k,374	9k,619	
III. „	Osmose 0,658,	„	0k,565		
IV. „	osmosirt 0,296,	„	0k,260		

Vom 7. November bis 30. December wurden mit dem *Manoury*schen Verfahren 8060500k Rüben verarbeitet, deren Saft 1,0636 Dichte und im Hektoliter Saft 12k,83 Zucker hatte.

Aus 100k Rüben wurden erhalten:

Diffusionssaft von 1,047			162[l]	
Füllmasse I.			11[l],12	
„ II.			3[l],55	
Weifser Zucker: I. Product	brutto 7,560,	netto 7[k],300		
Nachproducte: II. „	ohne 1,527,	„ 1[k],346	9[k],107	
III. „	Osmose 0,209,	„ 0[k],179		
IV. „	osmosirt 0,323,	„ 0[k],282		

Aus diesen von der Fabrik selbst gegebenen Zahlen folgt, dafs die Anwendung des Verfahrens eine *Verzögerung* der Arbeit um täglich 16400[k] Rüben oder um etwa 10 Proc. der früheren Arbeit bewirkt hat.

Am 9. December hat Berichterstatter das Verfahren in der genannten Fabrik beobachtet und Folgendes gefunden:

Durchschnitt des Rübensaftes 1,0620. Im Hektoliter enthalten:

Zucker	13[k],200
Glucose	0[k],091
Asche	0[k],684
Organisches	2[k],225
Wasser	90[k],000
	106[k],200.

Reinheit	81,2	
Salzquotient	19,30	
Kalk in der Asche	0,139	(1[k],05 auf 100[k] Zucker)
Chlor „ „ „	0,040	(0[k],303 „ „ „)

Die Melasse, d. h. der Ablauf vom I. Product hatte 39° B. und enthielt in 100[k]

Zucker	53,90
Glucose	0,00
Asche	6,30
Organisches	9,80
Wasser	30,00
	100,00

Reinheit	77,0	
Salzquotient	8,55	
Kalk in der Asche	0,112	(0[k],208 auf 100[k] Zucker)
Alkalität (CaO)	0,150	
Chlor	0,546	(1[k],013 „ „ „)

Die nach dem Verfahren behandelte Melasse, vor dem Wiedereintritt in die Diffusion, hatte nach dem Erkalten eine Dichte von 1,022 und enthielt im Hektoliter:

Zucker	3[k],971
Glucose	0[k],000
Asche	0[k],704
Organisches	1[k],072
Wasser	96[k],653
	102[k],200

Reinheit	69,0	
Salzquotient	5,67	
Alkalität	keine	
Kalk in der Asche	0,320	(8[k],06 auf 100[k] Zucker)
Chlor „ „ „	0,0639	(1[k],61 „ „ „)

Es fällt zunächst auf, dafs die behandelte Melasse viel unreiner ist, als der Syrup von der Schleuder; auch der Gehalt an Kalk und Chlor ist höher.

Die Zahlen der folgenden Tabelle zeigen die Zusammensetzung der Säfte verschiedener Diffusionsbehälter während der Arbeit.

	Saft vom Gefäfs 3 vor dem Zusatz des behandelten Syrups	Saft aus dem Calorisator des Gefäfses 2 vor dem Syrupzusatz	Calorisator Nr. 2, nachdem derselbe durch Hinzunahme eines frischen Gefäfses zum 3. gewordenen. Probe nach dem Syrupzusatz und nach Beendigung des Einmaischens des neuen Gefäfses	Saft vom Mefsgefäfs	Saft vom Calorisator des vorletzten Gefäfses, d. h. desjenigen, welches auf das Gefäfs mit dem Wasserdruck folgt.
Dichtigkeit	2,6⁰	2,8⁰	2,6⁰	4,2⁰⁰	0.250⁰
Zucker	4,758ᵏ	5,492ᵏ	4,670ᵏ	6,446ᵏ	0,352ᵏ
Glucose	0,000	0,050	0,064	1,400	0,000
Asche	0,759	0,770	0,704	0,660	0,088
Organisches	1,258	1,007	1,354	2,464	0,210
Wasser	95,808	95,481	95,803	93,230	99,600
	102,600	102,800	102,600	104,200	100,500
Reinheit	70,3	75,0	68,7	58,7	54,1
Salzquotient	6.29	7,13	6,62	9,67	4,0
Kalk in Asche . . .	0,232	0,128	0,112	0,152	0,025
Chlor	0.0426	0,0568	0.0497	0,0365	0,0085
Alkalität	0	0	—	—	0
Säuregehalt	—	—	Spur	0,0294	—
Kalk ⎫ auf ⎧	4,85	2,32	2,39	2,35	7,14
Chlor ⎭ 100ᵏ Zucker ⎩	0,89	1,03	1,06	0,57	2,43

Wie man aus obigen Zahlen sieht, hat der bei dem Verfahren erzielte Saft einen schlechten Reinheits- und schlechten Salzquotienten und enthält auf 100 Zucker mehr Kalk und Chlor als der ursprüngliche Rübensaft. Uebrigens waren in der Fabrik sehr schöne Füllmassen und sehr schöner Zucker zu sehen.

Während in Bresles das *Manoury*'sche Verfahren eine Vermehrung der Ausbeute bewirkte, wurde in Monchy vielmehr eine Verminderung beobachtet, indem 9ᵏ,619 Zucker ohne und 9ᵏ,107 mit dem Verfahren erzielt wurden. Aufserdem betrug der Ablauf vom 4. Product 0ˡ,1767 ohne und 0ˡ,1414 mit dem Verfahren. Doch mufs bemerkt werden, dafs beim *Manoury*'schen Verfahren mehr erstes Product erhalten wurde, was einen zu beachtenden Vorzug ausmacht. Zugleich aber mufs auch auf die oftmals unvortheilhafte Verminderung der verarbeiteten Rübenmenge Rücksicht genommen werden.

In der österreichischen Fabrik Diosegh zeigen die Ergebnisse, dafs die Füllmasse mit dem Verfahren weniger rein als ohne dasselbe war, dafs aber zuweilen mehr Zucker (?) erhalten wurde. Dieselbe Beobachtung wurde in Bresles und in Monchy gemacht.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände beabsichtigt Herr *Manoury* im nächsten Jahre (auch noch!) die Osmose mit seinem Verfahren zu verbinden. [Die später von *Manoury* erhobenen Einwände gegen diese Schlüsse sind nicht im Stande dieselben zu entkräften, oder das Verfahren als empfehlenswerth zu erweisen. Ein *Beweis* für die behauptete Reinigungswirkung ist, wie erwartet, *nicht* geliefert worden. *St.*]

Von der *Sächsischen Maschinenfabrik* zu Chemnitz ist ein (paten-

tirter) *Rüben-Waschapparat mit Trockenwäsche* construirt worden (*Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie*, 1887 Bd. 37 * S. 997). Wie aus den in der Quelle enthaltenen 3 Tafel-Abbildungen hervorgeht, besteht dieser ganz neuartige und überaus reine und trockene Rüben liefernde Reinigungsapparat aus einer *Rundwäsche* eigenthümlicher Construction, der Hebevorrichtung mit dem Abscheider, der Nafswäsche und der *Trockenwäsche*.

Letztere arbeitet mit Cylinderbürsten aus Piassava, welche die schliefsliche Reinigung und Trocknung der Rüben bewirken; die ganze von der bisherigen Wäsche durchaus abweichende Einrichtung hat sich bereits in mehreren Zuckerfabriken bewährt.

Nach Angabe der *Maschinenfabrik Chemnitz* hat die Zuckerfabrik Weetzen bei der vorjährigen Rübenverarbeitung an 439000 Ctr. die Summe von 10000 M. durch diesen Waschapparat erspart.

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

1) Verminderung der Arbeiter im Rübenhaus in Folge leichterer Reinigung der Apparate;
2) Ablieferung trockener Rüben bei der Versteuerung;
3) Ausnutzung des Schmiermateriales;
4) Ersparnifs an Messern, sowie an Arbeitslöhnen für das Schärfen derselben;
5) Geringerer Betriebskraft und daher Dampfersparnifs.

Die Wäsche macht sich in einer Campagne bezahlt und bietet die Möglichkeit der Anpassung an die verschiedensten Bodenverhältnisse in folgender Weise:

Für leichte Böden: Zwei Rundwäschen, eine Trockenwäsche.
Für mittlere Böden: Eine Rundwäsche, eine alte Trommelwäsche, eine Trockenwäsche.
Für schwere Böden: Die vollständige Einrichtung.

In einem Berichte über „die Zuckerindustrie Spaniens“ (*Deutsche Zuckerindustrie*, 1887 Bd. 12 S. 1505, nach „*Sugar Beet*“) wurde ein Apparat von *E. Crozat* beschrieben, welcher dazu dient, grofse *Blöcke* von ungefähr 100 Pfund *raffinirtem Zucker* herzustellen.

„Mannigfache Erwägungen, das Resultat einer vieljährigen Erfahrung, führten zur Erfindung des Apparates. Es gab manche schwierige Frage dabei zu lösen, u. a. die, eine gröfsere Menge raffinirten Zuckers in einem gegebenen Raume zu produciren, als dies im Allgemeinen geschieht, ohne dabei der Qualität des als Brodzucker bekannten Productes Eintrag zu thun, ferner handelte es sich darum, die Arbeit gegenüber den bisherigen Verfahren zu vermindern, aber hauptsächlich mufste man mehr geschnittenen Zucker von regelmäfsiger Form zu erhalten suchen, als dies aus den Kolonialbroden möglich ist.

„Der Apparat besteht aus zwei senkrechten Eisen- oder Holzplatten, die nach aufsen hin in regelmäfsigen Entfernungen durch besonders dicke Stellen oder durch Eisenstangen befestigt sind; die letzteren werden, wenn der Apparat von Holz ist, wagerecht an der ganzen Länge der

sogen. Platten angebracht. Acht Riegel verbinden die Stangen an beiden Seiten und diese sind mit Schrauben versehen, um ein gleichmäfsiges scharfes Anziehen der Riegel zu ermöglichen. Zwischen den erwähnten Endplatten sind eine Reihe Holzrahmen, die am oberen Ende offen sind und deren Weite der schliefslichen Stärke der Zuckerkuchen entspricht. Im vorliegenden Falle waren sie $12^{cm},5$ weit; die inneren Seiten dieser V-Rahmen sind oben weiter als unten, wodurch das Herausnehmen der Zuckerkuchen erleichtert wird. Zwischen jedem Rahmen ist eine Scheidewand aus Eisenblech, in welche in gleicher Höhe wie in den Endplatten eine 5^{cm} im Durchmesser grofse Oeffnung geschnitten ist, und die Rahmen haben an ihrer inneren Seite unten halbkreisförmige Rinnen. Während des Aufstellens und Füllens der Rahmen wird in die Oeffnungen der Platten und Scheidewände eine kegelförmige Eisenstange geschoben, deren Form mit Rücksicht auf ein leichteres Zurückziehen, wenn dieses nöthig, gewählt ist.

„Die Füllmasse wird in die verschiedenen Rahmen gebracht, die sie bis zu deren oberem Rande füllt; wenn alles hinlänglich gekühlt ist, um die Grünsyrupe abzuscheiden, wird die Eisenstange fortgenommen und der Syrup läuft ab. Mit dem Apparat kann auch eine Verbindung nach dem Vacuum angebracht werden, welche durch Luftentziehung so gut absaugt, als es durch jede andere Vorrichtung geschieht. Schwache Zuckerlösungen und Wasser werden eingegossen, die vermöge ihrer Schwere über die Zuckerkrystalle hinweggehen, der letzte Tropfen Syrup wird durch eine Pumpe ausgezogen. Das ganze Verfahren erfordert nur *einen* Raum, während die bestehenden Raffinerien mehrere Stockwerke brauchen, um zu demselben Ziel zu gelangen. Die Ersparnifs an Anlagekosten ist folglich eine sehr bedeutende. Wenn die Arbeit beendet ist, werden die Rahmen entfernt und die Kuchen sofort nach dem Kühlraum gebracht. Die Kuchen wiegen ungefähr 100 Pfund und haben die folgenden Gröfsenausdehnungen: $9 \times 480 \times 125^{mm}$. Sie werden der Länge von 480^{mm} nach in 21^{mm} dicke und 125^{mm} breite Streifen geschnitten. Diese werden wieder in senkrechter Richtung in $480 \times 23 \times 21^{mm}$ messende Stangen getheilt; das letzte Schneiden ergibt 270 bis 280 Stücke für 1 Kilogramm. Ein Apparat wie der eben beschriebene mit 20 Rahmen fafst 1650^{k} Zucker und können damit 1000 bis 1500^{k} raffinirter Zucker producirt werden.“ *St.*

Wiesner's Forschungen zur Geschichte der Papierfabrikation und mikroskopischen Papierprüfung.

Es gilt als historische Wahrheit, oder vielmehr es *galt* als solche, dafs im 13. oder 14. Jahrhundert unserer Zeitrechnung die Erzeugung von Papier aus *Hadern* in Europa erfunden worden sei, und dafs die früheren, älteren Papiere aus roher Baumwolle bestanden.

Prof. Dr. *Julius Wiesner* hat in einer vor Kurzem erschienenen Schrift [1] bewiesen, dafs weder die Erfindung des Hadernpapieres eine europäische Erfindung sei, noch dafs es jemals sogen. Baumwollenpapiere, d. h. Papiere aus roher Baumwolle, gegeben hat.

Um derart einschneidende, bisher allseits, oder doch nahezu allseits Geglaubtes umstofsende Behauptungen aussprechen und erweisen, unzweifelhaft beweisen zu können, mufste dem Forscher nicht nur ein aufserordentlich reichhaltiges Material geboten sein, sondern es mufsten auch die mikroskopischen Methoden der Papieruntersuchung erweitert und nach manchen Richtungen ergänzt werden.

Beides ist erfüllt. *Wiesner* konnte an Hunderten von Papieren, welche dem im österreichischen Museum in Wien bewahrten Urkundenschatze aus el-Faijûm „Papyrus Erzherzog Rainer" angehören und aus dem 8 bis 14. Jahrhundert unserer Zeitrechnung stammen, Untersuchungen anstellen. Durch die wichtigen Resultate derselben angeregt, verschaffte sich der Genannte mehr als 500 Proben weiterer Papiersorten aus dem 9. bis ins erste Drittel des laufenden Jahrhunderts, aus österreichischen, deutschen, dänischen, italienischen und französischen Bibliotheken.

Die *Resultate* dieser zeitraubenden und mühevollen Untersuchungen, bei welchen auch Dr. *Wiesner*'s Assistent, Herr Dr. *H. Molisch*, in hervorragender Weise betheiligt war, sind die folgenden:

1) Jene alten Papiere, welche man als Baumwollenpapiere bezeichnete und aus roher Baumwolle erzeugt annahm, sind *keine* Baumwollenpapiere, sondern zumeist aus *Leinenhadern*, weit seltener theilweise aus Hanfhadern hergestellt. Baumwollenhadern wurden hierzu nur selten bezieh. in ganz untergeordneter Menge verwendet.

Der Zeug dieser alten Papiere war wesentlich *langfaseriger* als derjenige der modernen Papiere. In vielen fand *Wiesner Garn-*, ja selbst zuweilen *Gewebsreste*, so dafs die Verwendung von Hadern bei ihrer Erzeugung unzweifelhaft bewiesen wurde. In vielen dieser alten Papiere liefsen sich an den Fasern haftende Theile der Oberhaut des Leinstengels, sowie Theile der Holzsubstanz dieser Stengel nachweisen und wurde es dadurch möglich, mit Bestimmtheit die Gattung der zur Papierfabrikation damals vorzugsweise verwendeten Hadern als *Leinenhadern* zu erkennen.

Die ältesten dieser Papiere stammten aus Aegypten oder dem Oriente und erscheint es hierdurch festgestellt, dafs die Erfindung der Papiererzeugung aus Hadern eine orientalische ist.

2) Die alten Papiere waren bis in die letzten Jahre des 13. Jahrhunderts mit *Stärkekleister geleimt*; als Füllmasse und wohl auch zur

[1] „*Die mikroskopische Untersuchung des Papieres*" mit besonderer Berücksichtigung der ältesten orientalischen und europäischen Papiere von Dr. *Julius Wiesner* o. ö. Universitätsprofessor u. s. w. Wien, Verlag der k. k. Staatsdruckerei 1887.

Beförderung der Weifse wurde Weizenstärke zugesetzt. Zur Erkennung der Leimung mit Stärkekleister genügt die gewöhnliche Jodreaction nicht immer, weil der Kleister durch die Einwirkung der Zeit bezieh. von Fermenten in Dextrin, ja selbst theilweise in Zucker verwandelt wird. Man erhält jedoch die blauviolette Reaction durch Zusatz von Salzsäure zur Probe.

Gegen Ende des 13. Jahrhunderts tritt die Leimung mit thierischem Leim in Europa auf und wird bald allgemein, während im Oriente bis ans Ende des 15. Jahrhunderts die Stärkekleisterleimung beibehalten wird. Die Harzleimung wurde erst im zweiten Drittel des laufenden Jahrhunderts im Zusammenhange mit der Einführung der Papiermaschine allgemeiner.

Diese wichtigen Erkenntnisse zur Geschichte der Papierfabrikation, wenn sie auch bereits in *D. p. J.* 1887 **265** 206 erwähnt wurden, dürfen wohl nochmals hervorgehoben werden, und dies um so mehr, weil ihre Erforschung die Ursache weiterer Ausbildung der Methoden der mikroskopischen Untersuchung des Papieres geworden.

Wiesner hat wohl schon in seiner „*Technischen Mikroskopie*“ (1867, Wien, *Braumüller*) auf die bei der Papierbereitung eintretenden *Zerstörungsformen* der Leinen- und Baumwollenfaser aufmerksam gemacht; doch finden sich die diesbezüglichen Erscheinungen noch des weiteren in der neuesten Schrift ergänzt.

Wiesner zeigt, dafs die Leinenfaser, in Folge der beim Stampfen eintretenden Quetschungen, eine bandartige Form annehmen könne (S. 36 der Untersuchungen), dafs es jedoch durch „Chromsäure“ (Gemenge von verdünnter Chromsäure mit Schwefelsäure) möglich sei, selbst mechanisch sehr angegriffene Leinen- und Baumwollenfasern von einander zu unterscheiden. Dieses Reagens bewirkt bei den *Leinenfasern*, dafs schon nach wenigen Secunden der Einwirkung leichter Druck oder Verschiebung des Deckgläschens zu einem charakteristischen Zerfall dieser Fasern *in quer abgeschnitten erscheinende Stücke* führe, während bei der *Baumwolle zerfasert aussehende Stücke*, welche fast augenblicklich darauf in kleine Splitter zerfallen, entstehen.

Zum Zwecke der Unterscheidung der *Flachs-* und *Hanffaser* tritt *Wiesner* der von Prof. *Cramer* in Zürich zuerst hervorgehobenen Benutzbarkeit der histologischen Unterschiede der Oberhautgewebe der Flachs- und Hanfpflanze bei. Diese Gebilde sind wohl bei feinen Geweben und aus ihnen gemachten Papieren selten noch vorzufinden, sie haften aber den Erzeugnissen aus roherer Faser häufig an und geben dann ein untrügliches Erkennungsmittel ab. Die Oberhautzellen des Flachses sind vorwaltend von rechteckiger Gestalt, meist gestreckt, jene des Hanfes sind vieleckig. Die Oberhaut des Flachses enthält Spaltöffnungen, jene des Hanfes aber Lücken von den abgefallenen einzelligen warzigen Härchen dieses Stengels. Auch diese Härchen finden sich zuweilen als

Erkennungszeichen vor. Von besonderem Werthe für die Erkennung des Hanfes ist der von *Cramer* hervorgehobene Umstand, dafs zwischen den Bastzellen des Hanfes Parenchymzellen mit rothbraunem Inhalte sich fanden, welcher sowohl der Einwirkung kochender Kalilauge als concentrirter Schwefelsäure lange Widerstand leistet.

Wiesner hebt als weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen der Leinen- und Flachsfaser die Verschiedenheit der natürlichen Enden dieser Bastzellen hervor. Die Leinenfaser hat, wenn unbeschädigt, ein spitzes, abgerundetes Ende, die Hanffaser hingegen häufig gabelige Enden und sie zeigt, mit Kupferoxydammoniak behandelt, breite, quergefaltete Aufsen- und Innenhäute. Diese Merkmale sind bei stark gequetschter Faser nicht mehr gut wahrnehmbar und haben daher die *Cramer*'schen Merkmale für viele Fälle ausschlaggebenden Werth. Von ebenso grofsem Interesse sind *Wiesner*'s Untersuchungen betreffs der *Papierleimung*. Aus dem betreffenden Abschnitte sei das Nachstehende hervorgehoben.

Thierischer Leim kann durch das sogen. *Millon*'sche Reagens nachgewiesen werden, welches man bereitet, indem Quecksilber mit derselben Gewichtsmenge rauchender Salpetersäure versetzt einige Stunden stehen gelassen wird, darauf wird die Flüssigkeit mit dem gleichen Volum destillirten Wassers gemengt, 12 Stunden stehen gelassen und filtrirt. Dieses Reagens behält seine Wirksamkeit durch 3 bis 4 Wochen. Dasselbe färbt Leim roth. Diese Reaction zeigt eigentlich nicht die chemisch reine Leimsubstanz an, sondern hydroxylirte aromatische Gruppen, welche stets im käuflichen Leime enthalten sind, welche aber auch in Eiweifskörpern vorkommen und zu welchen auch das, einen Bestandtheil der Holzsubstanz bildende Vanillin gehört. Der Eintritt der rothen Reaction *in* den im Papiere vorkommenden Pflanzenzellen kann daher von Eiweifskörpern (Protoplasmaresten) und die Rothfärbung von Papiertheilen auch daher rühren, dafs dieselben Holzzeug sind. Letztere werden aber durch schwefelsaures Anilin gelb, durch Phloroglucin roth gefärbt und es läfst sich die Gegenwart von Holzzeug dadurch früher leicht ermitteln, fehlt derselbe und tritt die Rothfärbung nicht in, sondern an den Zellen (Fasern) und zwischen denselben auf, so wurde das Papier mit Leim geleimt.

Tragantleimung läfst sich dadurch nachweisen, dafs man ein Stückchen des zu prüfenden Papieres in einem Probegläschen mit einigen Tropfen concentrirter Orcin-Lösung und hierauf in Ueberschufs zugesetzter Salzsäure kocht. Ist Tragant oder irgend eine Gummiart zur Leimung verwendet, so wird die Flüsssigkeit violett.

Die Prüfung auf *Harzleimung* läfst sich nach der *Wiesner*'schen Methode in folgender Art vornehmen. Man betupft das Papier mit einem Tropfen Schwefelsäure, ist dasselbe mit Harz geleimt, so wird die Stelle rothviolett. Diese Färbung ist auf die *Raspail*'sche Reaction zurückzuführen, wonach Harze, Fette und Eiweifskörper mit Zucker-

lösung und Schwefelsäure eine rothviolette Färbung annehmen. Die Zuckerlösung ist hier nicht erforderlich, weil sich durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf Cellulose (unverholzte Faser) bald die zur Reaction erforderliche kleine Menge Zuckers bildet. Bei Anwendung dieser Methode hat man sich nur früher zu überzeugen, ob das Papier eiweifs- und fettfrei ist, was bei den gewöhnlichen Papieren fast immer zutrifft.

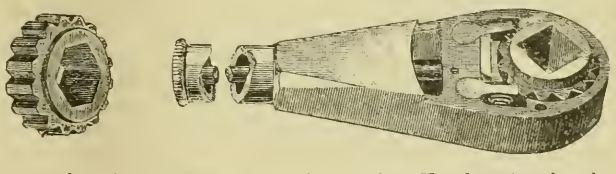
Die neueste Schrift *Wiesner's* enthält noch Interessantes über die Füllung der Faijûmer Papiere, über den anhaftenden Staub, die Inkrustation der Fasern, die Untersuchung der Tinte und in einem besonderen Kapitel die Untersuchung orientalischer und europäischer Papiere aus dem 9. bis 19. Jahrhundert; sie ist eine Quellenarbeit, aus welcher jeder mit Papieruntersuchungen sich Beschäftigende reiche Belehrung schöpfen kann. *Friedrich Kick.*

M'Elroy's wasserdichte Thür.

Die für Schnellschiffe und Kriegsfahrzeuge bestimmte wasserdichte Thür ist in Fig. 12 und 13 Taf. 7 dargestellt. Sie wird durch eine senkrechte Spindel und zwei an deren Seite befindliche Schneckenräder, welche festgestellt werden können, gehoben und gesenkt. Beim Niedergang löst sich das Getriebe aus. Fig. 13 zeigt die Anordnung, bei welcher das Getriebe durch den Druck einer Spiralfeder gebremst ist. Diese Federn werden durch einen Hebel gespannt oder gelockert. Der Erfinder hebt hervor, dafs diese Thür stets dienstbereit ist, was bei anderen Einrichtungen im entscheidenden Augenblicke oft nicht der Fall ist. (*Engineering* vom 11. November 1887 * S. 514.)

Ratschenhebel für Rechts- bez. Linksgangbewegung.

Von der *Lowell Wrench Co.* in Worcester, Nordamerika wird nach *American Machinist.* 1887 Nr. 44 ein Ratschenhebel gefertigt, der zugleich als Bohrknarre



verwendet werden kann. Mit einer durch den Handgriff gehenden Kurbelwelle wird mittels eines Schiebers je eine der beiden Klinken zurückgeschoben, während die andere durch eine hintenliegende Spiralfeder frei zum Eingriff in das mit symmetrisch geformten Zähnen versehene Sperrad wird (vgl. 1887 265 * 45).

Roberts' galvanische Elemente.

Die *Annales industrielles* vom 16. Oktober 1887, 19. Jahrgang S. 501 geben nach der *Electrical World* einige Mittheilungen über 3 vom Elektriker *Roberts* in New-York vorgeschlagene galvanische Elemente.

1) Das *Supermanganat-Element* soll frei von chemischen Vorgängen während der Unterbrechung des Stromkreises sein. Die Lösung in ihm besteht in supermangansaurem Kali, doppelchromsaurem Kali, Seesalz und Ammoniaksalz. Die negative Elektrode ist ein Zinkstab, die positive ein Kohlenprisma; in letzteres ist in eine kleine Höhlung ein Bronzestab als Pol eingesetzt und mit geschmolzenem Metall vergossen. Die chemischen Vorgänge sind verwickelt und nicht genau bekannt; der sehr langsame Zinkverbrauch läfst aber

schliefsen, dafs sie sich vorwiegend zwischen den Bestandtheilen der Lösung abspielen. Mittlere elektromotorische Kraft 1,8 Volt; innerer Widerstand 0,5 Ohm. Dämpfe und schädliche Gase entwickelt das Element nicht. Ein Element ist für eine Zimmerklingel ausreichend.

2) Das *Bleisuperoxyd-Element* ermöglicht die Anwendung des theureren, aber besseren Bleisuperoxyds als Depolarisationsmittel an Stelle des Mangansuperoxyds. *Roberts* stellt das Bleisuperoxyd entsprechend billig und genügend fest her, indem er zu Mennige gepulvertes übermangansaures Kali mischt, darauf eine das übermangansaure Salz zersetzende Säure hinzugiefst, z. B. Schwefelsäure oder am liebsten Salzsäure. Diese Säure oxydirt sofort das rothe Bleioxyd (Mennige, Pb_2O_3) zu Superoxyd (PbO_2). Die ganze Masse soll halbflüssig sein und wird in eine Kohle enthaltende Form gegossen, worin sie in einigen Secunden erstarrt zu einer porösen und gut leitenden Masse, welche der Kohle fest anhaftet und ebenso hart ist, als diese. Die so hergestellte Elektrode wird wie Kohle in Schwefelsäure mit Zink benutzt und liefert einen sehr constanten Strom. Noch besser wirkt eine Lösung von Seesalz mit etwas doppelchromsaurem Natron, wobei man nahezu 2 Volt elektromotorische Kraft erhält.

3) In dem *Trockenelemente* wird als Elektrolyt eine dicke Paste verwendet, die aus der Vereinigung von zwei getrennt gelösten Salzen entsteht, dabei aber weder die Fähigkeit, auf das Zink zu wirken, noch das Leitungsvermögen verliert.

Ein neuer Torpedo.

Mr. *Edward C. Peck* hat der englischen Admiralität ein Project vorgelegt, welches die Erhöhung der treibenden Kraft des selbstthätigen Torpedos zum Zwecke hat. Die gegenwärtigen Fischtorpedos besitzen eine mittlere Geschwindigkeit von 24 Knoten bei einer Lancirweite von etwa 600^m; durch Einführung von Wasserdampf an Stelle der gepreſsten Luft als treibende Kraft, will nun der genannte Erfinder eine Geschwindigkeit von 30 Knoten und eine Lancirweite von ungefähr 2300^m erreichen. Die zum Betriebe nöthige Dampfmenge wird aus einem der Schiffskessel gewonnen, indem eine entsprechende Menge (73^k) heifsen Wassers durch einen Ueberhitzer und unter starkem Druck in den Behälter des im Lancirrohre liegenden Torpedos geleitet wird; diese Operation nimmt einen Zeitraum von 30 Secunden in Anspruch, worauf der Torpedo zum Gebrauche klar steht und in solcher Weise selbst mehr als eine Stunde lang lancirbereit geführt werden kann. Es drängt sich nun die Vermuthung auf, dafs beim ersten Untertauchen des Torpedos die in demselben eingeschlossene Triebkraft in Folge eintretender Condensation einfach schwinden werde. Dem ist aber nicht so. Die ganze äufsere Hülle des Torpedos wird nämlich als Oberflächencondensator benützt, wodurch die Leistungsfähigkeit der Maschine eine Steigerung erfährt. Das Eigengewicht des Torpedos ist genau dasselbe zum Beginn und zu Ende der erfolgten Lancirung. Sowohl der Behälter, als dessen Verbindungsrohre mit dem Treibmechanismus sind ungefähr nur dem vierten Theile des Druckes ausgesetzt, den dieselben in einem *Whitehead*-Torpedo auszuhalten haben, und dieser Umstand bildet einen nicht geringen Vorzug des neuen Torpedos, wenn man erwägt, wie schwer die Dichtung der Stofsfugen der genannten Theile bei dem jetzt üblichen Luftdrucke von 105^k,6 pro 1^{qcm} zu erreichen ist und wie oft Torpedos nach vorgenommener Füllung eben zu Folge dieser starken Inanspruchnahme, in Besorgnifs erregender Weise zu lecken beginnen. Der *Peck*-Torpedo, 4^m,27 lang, bei 0^m,36 Durchmesser, führt eine Sprengladung von 45^k,4 Schiefswolle und ist um 45^k,4 leichter, als ein *Whitehead*-Torpedo von derselben Gröfse. Die Einführung des Dampftorpedos würde die Abschaffung der kostspieligen und complicirten Luftcompressionsmaschine, welche gegenwärtig auf allen Torpedofahrzeugen geführt wird, zur Folge haben, indem bei Systematisirung des neuen Torpedos aufser dem bereits vorhandenen Ausstofsrohre nur noch wenige Fufs Rohrleitung und einige Ventile erforderlich sind. Die Kosten der torpedistischen Ausrüstung würden sich um 50 Proc. niedriger stellen und das Gewicht — ein bei Torpedobooten nicht zu unterschätzender Factor — würde um ungefähr dasselbe Mafs reducirt sein. („*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*“).

Eine neue Darstellung von Aluminium.

G. A. Faurie macht in den *Comptes rendus* 1877 Bd. 105 S. 494 Mittheilung über eine von ihm ausgearbeitete Darstellungsweise von Aluminium. Er verfährt folgendermassen: 2 Th. reiner und fein gepulverter Thonerde werden mit 1 Th. Erdöl oder eines anderen Kohlenwasserstoffes zu einem Teige gemengt; alsdann fügt man 1 Th. Schwefelsäure hinzu und mischt dasselbe sorgfältig durch einander, bis die Masse einheitlich und von gelblicher Farbe geworden ist. Nachdem man das Gemenge im Schmelztiegel bis zur vollständigen Zersetzung des Erdöles bezieh. des angewandten Kohlenwasserstoffes auf etwa 800° erhitzt hat, läfst man erkalten, pulverisirt das erhaltene Product sorgfältig und mengt es mit dem gleichen Gewicht irgend eines Metallpulvers. Die Masse wird jetzt abermals, und zwar in einem geschlossenen Graphittiegel, über dem Gebläse bis zur Weifsgluth erhitzt. In dem Tiegel finden sich nach dem Abkühlen zahlreiche Metallkörner vor, die aus einer Legirung von Aluminium mit dem betreffenden angewandten Metall bestehen, aus welcher sich unschwer das Aluminium selbst gewinnen läfst. Der Verfasser bemerkt zum Schlufs, dafs sich dieses Verfahren auch mit Erfolg zur Gewinnung von Silicium, Calcium, Magnesium u. a. aus den betreffenden Oxyden, zu gewinnenden Metallen in Anwendung bringen läfst (vgl. auch 1886 **261** 174).

Bestimmung des Bleigehaltes in Zinnlegirungen.

Mit der Einführung des Reichsgesetzes über den Verkehr mit Blei und Zink haltigen Gegenständen wird die Bestimmung des Bleigehaltes in Zinnlegirungen eine für den Chemiker oft wiederkehrende Aufgabe sein. *Y. Schwartz* theilt nun eine rasch und glatt zum Ziele führende Methode mit, welche sich auf die Thatsache stützt, dafs dünn ausgewalzte Zinnbleilegirungen sich ohne Schwierigkeit in concentrirter Salzsäure lösen, wobei vorhandenes Antimon zurückbleibt, welches aber bei Zusatz von Bromwasser rasch in Lösung geht. Giefst man die kalte Lösung, ohne etwa ausgeschiedenes Chlorblei zu entfernen, in überschüssiges wässeriges Schwefelnatrium, so scheidet sich alles Blei als Schwefelblei aus, welches, mit verdünntem Schwefelammonium gewaschen, mit Salpeterschwefelsäure zu Bleisulfat oxydirt, als solches gewaschen und geglüht, sich völlig oder bis auf wenige Milligramm in basisch-weinsaurem Ammoniak löst.

Man übergiefst daher 1g der möglichst fein ausgewalzten Bleizinnlegirung mit 20cc concentrirter Salzsäure und erwärmt gelinde. In der Regel ist nach ½ Stunde die Einwirkung beendet. Ohne etwa ausgeschiedenen Metallschwamm zu berücksichtigen, setzt man Bromwasser bis zur Gelbfärbung hinzu, wobei sich alles löst. Man kocht das überschüssige Brom fort, verdünnt zu 100cc, läfst erkalten und giefst unter starkem Umschwenken in dünnem Strahle in eine Lösung von 40g käuflichem krystallisirtem Schwefelnatrium in 150cc Wasser. Nachdem sich das Schwefelblei abgesetzt hat, giefst man die überstehende Flüssigkeit durch ein Filter und wäscht den Niederschlag mit verdünntem Schwefelammonium. (1 Volum Schwefelammonium aus käuflichem 10procentigem Ammoniak und 9 Volum Wasser.) Filter und Niederschlag bringt man in eine Porzellanschale, bedeckt mit einem Trichter, läfst 10cc Salpetersäure von 1,5 spec. Gew. und, nachdem die erste heftige Einwirkung vorüber ist, 5cc concentrirter Schwefelsäure hinzufliefsen. Hierauf erwärmt man mit kleiner Flamme bis der Schaleninhalt farblos oder schwach bräunlich geworden, läfst erkalten, spritzt den Trichter mit 50procentigem Weingeist ab, verdünnt damit auf etwa 100cc, wäscht wie gewöhnlich, glüht und wägt. Das gewogene Bleisulfat, mit basisch weinsaurem Ammoniak (100g bleifreie krystallisirte Weinsäure in käuflicher 10procentiger Ammoniakflüssigkeit zu 1l gelöst) erwärmt, löst sich bis auf Spuren von Zinnoxyd, die man sammelt und in Abrechnung bringt (nach *Chemiker-Zeitung*, 1888 Bd. 12 S. 52).

Einfache Bildungsweise von Thiosulfaten.

E. Donath und F. Müllner veröffentlichen in den *Berichten der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie*, 1887 Bd. 9 S. 129 eine neue Methode zur Darstellung von Thiosulfaten, welche auf der oxydirenden Wirkung

von Mangansuperoxyd auf Schwefelmetalle beruht. Kocht man z. B. eine wässerige Lösung von Schwefelnatrium mit gemahlenem Braunstein, so verschwinden alsbald die Reactionen des Schwefelmetalles und die abfiltrirte Lösung läfst nur sehr geringe Mengen von schwefligsauren und schwefelsauren Salzen erkennen, während die Reactionen der Thioschwefelsäure stark hervortreten.

Einfach Schwefelcalcium (das in bekannter Weise aus Gyps durch Mischen mit Holzkohlenpulver und etwas Syrup und Glühen in bedeckten Thontiegeln dargestellt war) in Wasser suspendirt und mit gemahlenem Braunstein eine halbe Stunde gekocht, zeigte dieselben Erscheinungen. Eine Probe der abfiltrirten und vollständig abgekühlten Lösung gab, mit Essigsäure vorsichtig angesäuert und mit Zinksulfat, Nitroprussidnatrium und gelbem Blutlaugensalz versetzt, kaum eine Rosafärbung, daher nur geringe Mengen von schwefliger Säure vorhanden waren. Dasselbe Resultat gab die Prüfung auf Schwefelsäure. Mit Salzsäure angesäuert gab eine andere Probe jedoch beim Erwärmen reichliche Schwefelausscheidung unter Entwickelung von Schwefeldioxyd. Die Hauptmenge des Filtrates wurde nun mit Natriumcarbonat versetzt, das gebildete Calciumcarbonat abfiltrirt, das Filtrat auf ein kleines Volum eingeengt und krystallisiren gelassen, wobei alsbald die Bildung der charakteristischen Krystalle von Natriumthiosulfat zu beobachten war. Die Entstehung des Calciumthiosulfates geht wahrscheinlich nach folgendem Schema vor sich:

$$2\,CaS + 8\,MnO_2 + H_2O = CaS_2O_3 + Ca(OH)_2 + 4\,Mn_2O_3.$$

Ob dieser Prozefs zur Darstellung von Natriumthiosulfat im Grofsen ökonomischer wäre als das *Schaffner-Kopp*'sche Verfahren, kann selbstverständlich nur durch Versuche in gröfserem Mafsstabe entschieden werden, wobei es sich hauptsächlichst darum handeln würde, die dabei gebildeten niedrigeren Oxydationsstufen des Mangans wieder zu Superoxyd zu regeneriren.

Analyse des Mineralwassers Los Banctos.

L. Darapsky theilt in der *Chemiker-Zeitung*, 1888 Bd. 12 S. 54 nachfolgende Mineralwasseranalyse mit: Das vor einigen Monaten nahe dem Ursprung des Cachapoaltlusses in der Cordillera entnommene Mineralwasser hat das spec. Gew. 1,0076 bei 15°. Fixer Rückstand bei 160°: 9,545 pro l. Die Analyse ergab:

SiO_2	0,273	oder	SiO_2	0,273
SO_3	0,150	„	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0,088
CO_2 (gebunden)	0,086	„	$CaCO_3$	0,196
Cl	4,515	„	$CaSO_4$	0,254
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0,088	„	$CaCl_2$	1,097
CaO	0,768	„	$MgCl_2$	0,035
MgO	0,017	„	NaCl	5,144
Na_2O	2,726	„	KCl	0,732
K_2O	0,384	„	LiCl	0,382
Li_2O	0,135.			

Es dürfte wenige Wässer geben, welche einen so hohen Lithiumgehalt aufweisen und es möchte sich verlohnen, ein solches Wasser medicinisch zu erproben, auch könnte man daran denken, das Lithium elektrolytisch daraus zu gewinnen.

Berichtigung.

Seite 82 und 83 Z. 1 bis 5 v. u. und 2 bis 8 v. o. lies 140l anstatt 1,40l. S. 86 Z. 8 v. u. lies meist anstatt nicht. S. 87 Z. 4 v. o. lies *Giroud* anstatt *Giraud*. S. 89 Z. 14 v. o. lies NH_4 anstatt NH_7 und Z. 20 v. o. lies P_2O_5 anstatt P_3O_5.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Erdölbrennern.

(Patentklasse 4. Fortsetzung des Berichtes Bd. 263 S. 374.)

Mit Abbildungen auf Tafel 8 und 9.

Eine wesentlich gröfsere Brennfläche an Rundbrennern als das bei den bisherigen Constructionen von gleichem Durchmesser möglich war, erzielt *A. Cautius* in Berlin (*D. R. P. Nr. 40049 vom 19. Oktober 1886) durch eine *seitliche, innere oder äufsere Brennfläche* des Dochtes. Es läfst sich dadurch mit einfachen Mitteln eine beliebige Regulirung der Flammengröfse, bezieh. ein dichter Abschlufs der Brennfläche im unbenutzten Zustande herbeiführen.

Die Lampenvase *a* (Fig. 1 Taf. 8) ist an ihrem unteren Ende mit einem Rohre *b* verlöthet, während am oberen Ende ein Gewinde eingeschnitten ist, in welches ein zweites Rohr *c* eingeschraubt ist. Zwischen diesen beiden Rohren *b* und *c* befindet sich der runde Lampendocht *d*, welcher, um gegen unbeabsichtigtes Verschieben gesichert zu sein, durch Federn oder spitze Haken *e* an dem Rohre *b* festgehalten wird. Dieser Docht *d* wird oben durch eine Kappe *f* begrenzt, und zwar kann diese Kappe, wie in der Figur, auf das äufsere Rohr *c* aufgesetzt oder zur Erzielung einer äufseren Brennfläche in das innere Rohr *b* eingeschoben sein. In der Figur ist das innere Rohr *b* oben kürzer als der Docht *d*, so dafs sich zwischen Kappe *f* und Oberkante des Rohres *b* eine innere cylindrische Brennfläche *g* des Brenndochtes bildet, deren Breite von dem Abstand zwischen *f* und *b* bestimmt wird. In dem inneren Rohre *b* kann sich ein Rohr *h* ziemlich dicht schliefsend verschieben, welches unten aus dem Rohre *b* herausragt und hier mit einem Rande h_2 versehen ist. Nahe seinem oberen Ende trägt es in einer durch drei Lappen *i* gehaltenen Hülse *k* den Stiel der Brandscheibe *m*. Die Verschiebung des Rohres *h* in *b* kann mittels Schraube oder mittels eines schrägen Schlitzes *l* im äufseren Rohr *b* und eines Stiftes *o* an dem inneren Rohr *h* erfolgen, welcher in dem Schlitze sich verschiebt, so dafs bei Drehung des Rohres *h* an dem unteren Flansche h_2 eine Auf- und Abwärtsbewegung von *h* in *b* stattfindet. In der Figur ist *h* gegen *b* in seiner tiefsten Stellung gezeichnet, in welcher der obere Rand von *h* gerade den freien Raum zwischen der Kappe *f* und der Oberkante von *b*, also die innere Brennfläche des Dochtes, freigibt. Es ist nun ersichtlich, dafs durch dieses Verschieben von *h* in *b* die Brennfläche *g* beliebig vergröfsert und verkleinert werden kann, bis zum vollständigen Abschlusse der Brennöffnung, wenn *h* in seiner höchsten Stellung sich befindet. Zur Erzielung einer äufseren Brennfläche vertauschen *f* und *h* nur ihre Plätze, indem dann das verschiebbare Rohr *h* aufsen um das Rohr *c* gelegt ist. Beide Constructionen lassen sich ebensowohl für Flachbrenner anwenden.

Diese Brennerformen, deren übrige Einrichtungen sich von be-

kannten Brennern nicht wesentlich unterscheiden, zeichnen sich vor diesen durch sehr grofse Dochtbrennflächen, daher durch grofse Lichtfülle bei verhältnifsmäfsig geringem Brennerdurchmesser aus; ferner durch einfache Bauart, indem keinerlei Schrauben, Zahnstangen, Triebe u. s. w. zum Bewegen des Dochtes vorkommen. Weitere Vortheile sind die Regulirbarkeit der Lichtstärke durch einfaches Verschieben des Rohres *h*, sowie die Möglichkeit des Auslöschens der Lampe ohne Ausblasen, wobei durch den möglichst gasdichten Abschlufs der Brennfläche ein Entweichen von übelriechenden Petroleumgasen verhindert ist.

Eine Vereinfachung der complicirten Brennvorrichtung bezweckt auch *S. Sudheim sen.* in Cassel (* D. R. P. Nr. 39263 vom 9. August 1885) mit seiner Lampenconstruction, zugleich unter *vermehrter Luftzuführung* und rationeller *Kühlung des Oelbehälters*. Durch den letzteren sind Rohre *A* und *B* (Fig. 2 und 3 Taf. 8) geführt und ist innerhalb des ersteren der sogen. Circulirer *S* angeordnet, welcher die Stelle der Brandscheibe vertritt. Die Luft wird seitlich und unterhalb des Lampenfufses eingeführt, und zwar befördert Kanal *B*, welcher den rundgeschlossenen Docht halbringförmig umgibt, die ihn durchstreichende Luft an den äufseren Flammenring. Die Fig. 2 gibt einen Horizontalschnitt des Brenners, während Fig. 3 einen Schnitt nach Linie *I*, *II*, *III* zeigt. Der Circulirer *S* hat den Zweck, mit Hilfe des Handrädchens *n* die Höhe der Flamme zu reguliren, ferner die durch die Kanäle *A* und *D* streichende Luft dem inneren Flammenringe zuzuführen, indem er die Luft durch seine Oeffnungen unter gleichmäfsiger Ausströmung in den oberen Theil des Flammenringes gelangen läfst. Die durch Kanal *A* strömende Luft gelangt um den Mantel des Circulirers *S* nach dem Fufse des Flammenringes. Weitere Luftzuführung kann auch dadurch noch erzielt werden, dafs man den Cylinder *K* nicht auf dem Deckel *J* des Oelbehälters aufsitzen läfst, sondern einen Cylinder von etwas gröfserem Durchmesser höher einstellt, und durch diesen Raum und durch Löcher des Cylinderträgers Lufteintrittsöffnungen schafft, wobei die so über den Deckel *J* geführte Luft eine weitere Kühlung des Oelbehälters bewirkt. Die Dochtbewegung erfolgt durch Verschieben der Stangen *G*, deren Ring *F* den Docht *E* umfafst (vgl. *Henkle*, 1886 **262** * 76). Eine weitere Ausbildung kann die Lampe dadurch erfahren, dafs man um den Kanal *B* noch einen zweiten Docht legt, um einen Rundbrenner mit Doppelflamme zu erzielen, und zwar mit oder ohne einen weiteren Parallelkanal.

Das gleiche Ziel, rationelle Luftzufuhr unter Kühlung des Oelbehälters, verfolgt auch *Ernst Vogt* in Ottmachau (* D. R. P. Nr. 41658 vom 10. Mai 1887), indem er die zur Verbrennung nöthige Luft mittels *durch den Oelbehälter geführter Rohre* unmittelbar in die Brennerkappe leitet.

Der aus Blech gebildete Oelbehälter *A* (Fig. 4 Taf. 8), welcher

aus zwei Theilen zusammengesetzt ist, enthält Luftrohre a, welche einerseits in dem unter dem Oelbehälter A liegenden Raume B, andererseits mit ihrem oberen Ende im Brennerkorbe E münden, um dort die Luft von den Seiten her an die Flamme zu leiten. Um den Luftzutritt, je nachdem die Leuchtflamme gröfser oder kleiner gedreht wird, regeln zu können, ist die Stellvorrichtung D angebracht, deren Oeffnungen a_1 b durch bestimmte Einstellung von D gegen den Raum B einen veränderten Luftzutritt nach letzterem gestatten. Durch Verschieben von D kann man daher je nach Bedürfnifs die Luft seitlich, wie in der Figur, oder von unten eintreten lassen, oder den Zutritt ganz absperren. Es wird damit sowohl das Oel im Behälter durch die den letzteren durchströmende Luft kühl gehalten, als auch die Luftzuführung eine sehr zuverlässige, da dieselbe nach Erfordernifs einstellbar ist.

Die Explosionsgefahr sucht *Louis Sepulchre* in Herstal bei Lüttich (* D. R. P. Nr. 39653 vom 6. Juli 1886) dadurch zu vermindern, dafs er den *Oelbehälter* mittels des Brenners *mit der äufseren Luft in Verbindung setzt*, um die Petroleumgase weit entfernt vom Brenner austreten zu lassen.

Das äufsere Rohr B (Fig. 5 Taf. 8) des Brenners ist derart ausgebaucht, dafs es an dem Punkte b nicht mehr mit dem Dochte in Berührung steht. Auf dieser Ausbauchung, welche ringförmig oder segmentartig auf einer oder mehreren Seiten vorhanden sein kann, ist das äufsere Rohr aufserdem bei o durchlöchert, um zwischen dem Triebwerkbehälter und dem Oelbehälter R eine Verbindung zu schaffen. Ferner ist eine Ummantelung T aus Drahtgewebe zwischen das ausgebauchte Rohr und den Rand der Schale E eingeschaltet, welches Gewebe die Oeffnungen o bedeckt und welches an das Rohr B angelöthet ist. Der Deckel F des Triebwerkgehäuses ist an seinem ganzen Umfange einerseits an das Rohr B, andererseits an den oberen Rand der Schale E gelöthet, so dafs die Gase keinen Ausweg in der Richtung des Brenners finden, während dagegen eine oder mehrere Austrittsöffnungen seitlich in den Wandungen der Schale E des Gehäuses angeordnet sind. Die Schlüsselstange t ist hohl und gleitet mit schwacher Reibung in einem mit der Scheibe E verlötheten Rohre t_1. Das vordere Ende von t ist gleichfalls mit Drahtgewebe i bedeckt. Es ist damit den Gasen ein Ausgang geschaffen, indem das andere Ende der Schlüsselstange t im Triebwerkgehäuse mündet.

Eine Abänderung dieser Einrichtung zeigt Fig. 6 Taf. 8. Hier ist in die mit einem Wulste X versehene Schale E eine zweite Schale E_1 derart eingesetzt, dafs zwischen beiden ein Zwischenraum a bleibt. Diese Schale E_1 ist an das Dochtrohr B und an den hohlen Wulst X angelöthet. Der Boden der Schale E ist nach dem Oelbehälter zu gelocht und ferner sind Oeffnungen N in dem Wulste X angebracht, welche beide mit Metallgewebe bedeckt sind. Die Gase können so durch a und N entweichen.

Um *feste oder zähe Kohlenwasserstoffe* für Lampen verwenden zu können, bringen *J. Gilchrist* und *Dougald Ballardie* in Glasgow (* D. R. P. Nr. 37 862 vom 13. Juli 1886) eine Lampe in Vorschlag, welche im Gegensatz zu den für flüssige Brennstoffe bestimmten Lampen eine möglichst starke Uebertragung der von den Flammen erzeugten Wärme auf den Brennstoffbehälter ermöglichen soll.

Die Lampe gleicht in ihrer äufseren Form einer gewöhnlichen Oellampe und besitzt einen Brennstoffbehälter *A* (Fig. 7 Taf. 8) mit innerem Luftzufuhrrohre *C*. Die Luft tritt dabei durch einen durchbrochenen Rand A_1 ein. In den gelochten Röhren d_1 sind in kurzen Zwischenräumen von einander im Kreise eine Anzahl schmaler Dochte eingezogen. Der Leiter nun, welcher dazu dient, die Wärme der Lampenflamme nach dem Luftzuführungsrohre *C* zu übertragen, um den Brennstoff in dem Behälter zu schmelzen, besteht aus einer Kappe *G* mit radialen Fingern $g\ g_1$, welche gegen die Flammen der verschiedenen Dochte vorspringen. Die Wärme der Flamme wird daher durch die Finger $g\ g_1$ nach der Scheibe G_1 dem Deckel *a* und nach dem Luftzufuhrrohre *C* geleitet. Die Kappe wird von Stiften oder Säulchen von der Scheibe G_1 aus getragen, welche auf dem Behälterverschlufs *a* drehbar ruht, um die Finger $g g_1$ mehr oder weniger in die Nähe der Flamme zu bringen. Durch diese Anordnung der Kappe *G* können die Finger $g\ g_1$, welche beim Anzünden der Lampe mit der Flamme in Berührung gebracht werden, wieder in eine gewisse Entfernung von derselben geschoben werden, um das übermäfsige Erhitzen des Kohlenwasserstoffes zu verhindern, sobald derselbe flüssig geworden ist. Um diese Lampe leichter anzünden zu können, wird eine kleine Menge Brennstoff auf die Kappe *G* gebracht und durch Abtropfen auf die Dochte von den Fingern *g* aus, welche zu diesem Zwecke Rinnen haben, wird die Flamme so lange unterhalten, bis dem Brennstoffe durch den Leiter so viel Wärme zugeführt worden ist, um ihn in der Umgebung der Dochtröhren flüssig zu machen.

Anschliefsend an diese Lampenformen mit innerem, durch den Oelbehälter gehenden Luftzuführungsrohre sei noch einer Verbesserung gedacht, welche die sogen. *Rochester-Lampe* in neuerer Zeit von der Firma *Edward Miller und Comp.* in Meriden, Conn. Nordamerika (* D. R. P. Nr. 41 721 vom 7. Juni 1887) erfahren hat (vgl. 1886 262 * 75).

Der Vorwärmer für den inneren Luftstrom, aus einer gelochten Kappe bestehend, ist jetzt aufsen auf das Luftzuführungsrohr mit so grofser Fläche aufgesetzt, dafs erstens seine concentrische Lage stets gesichert bleibt und zweitens das vom Dochte überflüssig aufgesaugte Erdöl nur zwischen diesem Vorwärmer und dem inneren Luftzufuhrrohre in den Behälter zurückgelangt.

In dem Oelbehälter *A* (Fig. 9 Taf. 8) ist in bekannter Weise das centrale Luftzuführungsrohr *B* befestigt, auf welchem der Docht *C* sitzt,

und umgibt das äufsere Dochtrohr *D* denselben bis in den Behälter hinein. In der gezeichneten Anordnung des Brenners ist das Rohr *B* oben bei *a* etwas eingezogen und pafst der Vorwärmer *c* derart auf dasselbe, dafs er auf demselben verschoben werden kann, aber dennoch mit einer gewissen Reibung festsitzt. Da der Vorwärmer, welcher durch seine Lochungen die Luft der Flamme sehr gleichmäfsig vertheilt zuführt, aus dünnem Metallblech hergestellt ist, kann er leicht, ohne den Docht *C* zu verschieben, zwischen diesen und Rohr *B* eingeschoben werden. Zum leichten Aufsitzen des Vorwärmers auf dem Luftzufuhrrohre ist derselbe oben im Durchmesser geringer, so dafs ein Ansatz *d* gebildet wird, welcher gleichfalls gelocht ist. Durch diese Löcher kann zu viel angesaugtes Petroleum in den Behälter zurückgelangen, indem es zwischen dem Vorwärmer *c* und dem Luftrohre *B* abwärts fliefst, und zwar wird das letztere dadurch ermöglicht, dafs das Rohr *B* Längsfurchen *e* enthält, bezieh. einen Querschnitt hat, wie ihn Fig. 10 zeigt. Diese Anordnung des Vorwärmers bietet auch den Vortheil, dafs das lästige Abtropfen durch das centrale Luftzuführungsrohr *B* vermieden ist.

Um ein regelmäfsiges und gleichförmiges Brennen der Lampen zu erzielen, sind auch in neuerer Zeit mehrere beachtenswerthe Vorschläge gemacht worden, welche sich im Wesentlichen auf die *Dochtanordnung und Führung* beziehen.

Carl Renisch in Neurode bei Breslau (*D. R. P. Nr. 39 777 vom 21. Januar 1886) verwendet zur Bewegung des Dochtes und des Flammentheilers nur *eine* Spindel, welche deshalb *verschiebbar* gelagert ist. Diese Spindel *a* (Fig. 8 Taf. 8) trägt zwei Getriebe *b* und *e*, welche mit den Zahnstangen *c* und *f* des Flammentheilers *d* und des Dochtringes *h* in Eingriff gelangen, je nach der Stellung der Spindel. Soll die Dochthöhe regulirt werden, so schiebt man die Spindel *a* in die Lampe hinein, wie dies die Figur zeigt, worauf mittels des Ringes *h*, an welchem der Docht *B* befestigt ist, dieser auf und ab bewegt werden kann. Durch Herausziehen der Spindel gelangt *b* mit *c* in Eingriff.

In einer Abänderung verwendet *Renisch* zwei in einander steckende nicht verschiebbare Spindeln. Doch dürfte diese Anordnung weniger zweckmäfsig sein.

Die Dochtführung von *Schwintzer und Gräff* in Berlin (*D. R. P. Nr. 40 045 vom 25. Februar 1886) ermöglicht ein gleichmäfsiges Führen des Dochtes und gewährt zugleich den sich bildenden Gasen einen Austritt.

Die eigentliche Dochtführung liegt im Oelbehälter und ist *n* (Fig. 11 Taf. 8) das Gewinde des Brenners zum Einschrauben in das Bassin. Am Brenner ist das Gasabführungsrohr *a* befestigt, dessen untere Hülse *e* ein Lager für die Gewindestange *h* bildet, welche oben durch die Büchse *i* eine weitere Führung erhält. Auf dieser Gewindestange *h* sitzt die Mutter *f*, an welcher die Dochtführungshülse *g*, auf dem Luftzufuhr-

rohre *r* verschiebbar, befestigt ist. Der Docht wird auf dem Dochtrohre *g* mittels kleiner durch Ausschnitte aus dem Rohre gebildeter Zähne oder Zinken *q* gehalten, und kann somit durch Drehen des Handrädchens *m* beliebig hoch eingestellt werden. Der vollständige Brenner ist aus dem Bassin herauszunehmen, zum Einziehen des Dochtes oder zum Reinigen desselben, und bleibt der Docht, ohne denselben nachzuziehen, bis zum Verbrauche eingezogen. Die sich beim Brennen der Lampe etwa bildenden Gase finden durch die Löcher *b* des Rohres *a*, und diejenigen *c* des Kastens *d* einen Ausweg, wodurch einer Explosionsgefahr vorgebeugt wird.

Diese Vorrichtung, den Docht zu erfassen, scheint indessen nicht ganz zur Zufriedenheit der Firma gearbeitet zu haben, und verwenden *Schwintzer und Gräff* in Berlin deshalb in ihrer neuesten Construction statt der in den Docht eingreifenden Zinken *q einen um den Docht gelegten festschliefsenden Ring* (*D. R. P. Nr. 41871 vom 17. Februar 1887, Zusatzpatent zu Nr. 40045). An das Dochtrohr *g* ist deshalb ein mit zwei Charnieren *u* (Fig. 12 Taf. 8) versehenes Stück *r* angelöthet, in welchen Charnieren ein aus zwei Theilen bestehender Ring *t* sitzt. Nachdem der Docht, welcher bei *u* aufgeschnitten ist, auf das Rohr *g* aufgezogen ist, wird der Ring *t* bei *y* geschlossen, welcher nun den Docht fest gegen das Rohr *g* angeprefst erhält. Es ist damit ein sicherer Halt des Dochtes und ein einfacheres Einziehen desselben erreicht. Auch dürfte der Docht durch diese Anordnung mehr geschont werden.

Eine gewisse Verwandtschaft mit dieser Dochtführung zeigt die Construction von *A. Musmann* in M.-Gladbach (*D. R. P. Nr. 41887 vom 3. April 1887), welche ebenfalls für Rundbrenner mit innerem Luftzuführungsrohre bestimmt ist. Auch hier sind in den Docht eingreifende Klauen verwendet (vergl. Fig. 1 und 11), welche durch Gewindestangen bewegt werden. Die Fig. 13 und 14 Taf. 8 lassen die Anordnung erkennen und ist Fig. 13 ein Schnitt nach *ABC* der Fig. 14. *l* ist das durch den Oelbehälter der Lampe hindurchtretende Luftzuführungsrohr und *d* bezeichnet das Dochtrohr, welches mit der Verschlufsschraube *b* des Oelbehälters verlöthet ist. Auf diesem Dochtrohre ist nun (auf eine in der Figur nicht ersichtliche Weise) ein rundes Metallstück *c* in solcher Lage befestigt, dafs der als Griffscheibe dienende Gewindering *a* sich frei zwischen *b* und *c* ohne achsiale Verschiebung drehen kann. Beide Theile *b* und *c* sind längs des Dochtrohres *d* mit vier (oder mehreren) Nuthen versehen, in denen sich die Gewinde- oder Zahnstangen *e* und die federnden, die Dochtklauen *f* tragenden Metallstreifen *g* verschieben können. Diese doppelt gezahnten Klauen *f* treten, wie Fig. 13 zeigt, durch entsprechende Schlitze des Dochtrohres hindurch, um den Docht zu ergreifen, und können natürlich nach Bedürfnifs auch mehrfach angeordnet sein. Der Verband zwischen den Zahnstangen *e* und den Metallstreifen *g* erfolgt durch einen kräftigen Ring *k*, welcher frei über den

Docht hinweggeht. Durch Drehen des Ringes *a* kann demnach der Docht beliebig eingestellt werden, und ist ferner noch die Einrichtung getroffen, dafs bei der Bewegung bis zur obersten Lage die Klauen *f* aus dem Dochte ausgelöst werden, indem ihre Metallstreifen *g* auf die Keilstücke *h* auflaufen. Der Luftzufuhrkorb *m*, Cylinderträger u. s. w. schliefsen sich in irgend einer Weise an *c* an.

Eine sehr zweckmäfsige Dochtführung gibt *Georg Haller* in Ottensen an (*D. R. P. Nr. 40 767 vom 2. Februar 1887). Hier dient zum Verschieben des Dochtes eine um denselben gelegte *Drahtspirale*, und gewährt diese Dochtführung einen gleichmäfsigen Angriff und vermeidet damit ein einseitiges Verschieben des Dochtes. Die Fig. 15 und 16 Taf. 8 lassen die Anordnung erkennen und ist hier die Spirale, deren Angriffsseite zur Erzielung einer vollständigen Wirkung etwas rauh gemacht ist, aufsen um den Docht gelegt, während ihre beiden Enden an einem Getriebe *b* angelöthet sind, in das ein auf der Triebstange *d* sitzendes Zahnrad *c* eingreift. Beim Drehen der Triebstange wird sich mithin die Spirale *a* um sich selbst drehen und den Docht verschieben. Am zweckmäfsigsten legt man die Spirale, wie in der Zeichnung, aufsen um den Docht, doch kann man sie auch von innen gegen den Docht wirken lassen. Für Flachdochte wird die Spirale unmittelbar über die Triebstange geschoben und ihre Enden daran festgelöthet. Die Spirale gewährt auch den weiteren Vortheil, dafs sie elastisch am Dochte anliegt, und somit ein Durchführen von ungleich starken Dochten gestattet.

Um bei *Flachdochten* ein Zusammenschieben des Dochtes zu verhindern, verwendet *H. Reeck* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 40 803 vom 21. Januar 1887) zwei am Docht angreifende, *lothrechte Schrauben mit entgegengesetztem Gewinde.*

Die Schrauben $a\ a_1$ (Fig. 1 Taf. 9) greifen durch Schlitze der Dochtscheide am Dochte *b* an, und werden vom Handrädchen durch Getriebe in Drehung versetzt. Die Schrauben $a\ a_1$ besitzen Rechts- bezieh. Linksgewinde, damit sie bei der Drehung den Docht nicht nur nach oben schieben, sondern ihn auch in wagerechter Richtung zu strecken suchen. Dadurch wird erreicht, dafs der Docht, am Ende der Scheide angelangt, dieselbe in straffer Lage verläfst, womit ein Stauchen an den Scheidenwänden vermieden wird, was in Folge des Ansetzens von Kohlentheilen leicht vorzukommen pflegt.

Im Anschlusse an diese Dochtführungen sei noch eine Dochtarretirung erwähnt für Lampen, welche, wie Fahrradlaternen, fortwährenden Stöfsen und Erschütterungen ausgesetzt sind. Um bei diesen ein selbstthätiges Verstellen des Dochtes, bezieh. Erlöschen der Lampe zu verhindern, bringen *A. Guttmann und P. H. Leipoldt* in Berlin (*D. R. P. Nr. 40 010 vom 10. November 1886) auf der Dochttriebstange *f* (Fig. 2 Taf. 9) eine verschiebbare Hülse *g* an, welche das Handrädchen *k* trägt.

Diese Hülse *g* ist an dem inneren Ende als Zahnrad ausgebildet und kann mit einer entsprechend innen verzahnten, an der Lampe festsitzenden Hülse *h* in Eingriff gebracht werden. An der Innenwand der Laterne ist eine Feder *i* angebracht, welche beim Einschieben der Lampe in die Laterne gespannt wird. Zum Feststellen des Lampendochtes schiebt man nun die Hülse *g* in *h* hinein, und es greift dabei zugleich die Feder *i* in eine auf der Hülse *g* angebrachte Nuth, so dafs die Hülse und mit ihr die Dochttriebwerke vollständig festgelegt sind.

Um die beim Beschneiden der Dochte entstehenden Unzuträglichkeiten, Unsauberkeit der Lampe durch verkohlte Dochtstückchen, Beschädigen des Brenners durch die Schere u. s. w., zu vermeiden, benutzen *J. de Bondini und A. Seefelder* in Konstantinopel (* D. R. P. Nr. 39654 vom 30. Oktober 1886) einen auf den eigentlichen Docht aufgesetzten Ring oder *Kranz aus Papiermaché*, welcher das Beschneiden überflüssig machen soll. Diese Anordnung ähnelt somit den bekannten Verbindungen gewöhnlicher Brenndochte mit Asbestdochten. Um den Brenndocht *a* (Fig. 3 Taf. 9) mit dem Saugedochte *m* zusammenzuhalten, wird über das Brennerrohr ein Ring *b* geschoben, dessen hakenförmig gekrümmte Spitzen *c* über den Brenndocht greifen. Diese Spitzen überragen die Brennerhülse um etwa 1 mm und beträgt die Höhe des Brenndochtes *a* etwa 4 bis 5 mm. Bei grofsen Lampen wiegt der Ring *b* ungefähr 20 g. Die Erfinder geben als Vortheile dieser Dochtanordnung an, dafs mittels derselben eine grofse Anzahl Lampen in kurzer Zeit in gebrauchsfähigen Zustand versetzt werden können, bei grofser Sauberkeit derselben, und dafs ferner die Cylinder nicht springen, da durch Vermeidung des Beschneidens des Dochtes eine Unregelmäfsigkeit der Brennfläche nicht entstehen kann.

Neuerungen an Typenschreibmaschinen.

(Patentklasse 15. Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 529.)

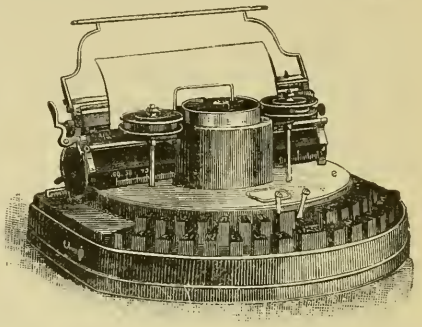
Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Eine der hervorragendsten Constructionen ist ohne Zweifel die *Hammond*-Schreibmaschine; sie war die einzige, welche auf der Ausstellung in New-Orleans mit einer goldenen Medaille ausgezeichnet wurde. Wir geben ihre Beschreibung nach einem von *Pfaffenbach* gehaltenen in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1887 Bd. 31 * S. 1076 veröffentlichten Vortrage.

Das Schreiben geschieht bei der *Hammond*-Maschine durch das Spielen auf einer Tastatur, die in ähnlicher Weise wie beim Klavier angeordnet ist. Bei dem Loslassen der Taste wird sodann das Papier um den Raum eines Buchstabens von rechts nach links verschoben.

Der Zwischenraum zwischen je zwei Wörtern wird durch das Niederdrücken der mittleren mit „Spaces“ (Spatium) bezeichneten Taste erzielt, wobei nur das Papier vorgeschoben wird, ohne dafs ein Zeichen zum Abdruck kommt.

Die *Hammond*-Maschine besteht hiernach im Wesentlichen aus zwei Haupttheilen, der Druckvorrichtung und dem Papierschlitten oder Wagen, welcher das Papier trägt und vorwärts schiebt.



Der Schlitten besteht, wie aus Fig. 5 und 7 Taf. 9 ersichtlich, aus einem oben offenen Hohlcylinder a_1 aus Blech mit zwei seitlichen Flanschen b, welche eine Zahnstange c und eine Rundführungsstange d tragen. Die Führungsstange d gleitet auf dem Röllchen f, während die Zahnstange c auf drei Röllchen e gelagert und durch ein Druckröllchen g (Fig. 7) in ihrer Lage gesichert ist, so dafs der Schlitten nicht ausgehoben werden kann.

Der Schlitten trägt zwei Gummiwalzen h und i, zwischen welchen das Papier festgeklemmt wird. Die Walze h ist in den Schlittenflanschen selbst gelagert, während die Treibwalze i in zwei um die Achse l schwingenden Lagern k aufgehängt ist und durch Federn gegen die Walze h gepreſst wird. Um das Papier in die Maschine einzuführen, wird der mit excentrischem Einschnitt versehene Hebel m (Fig. 8) nach unten gedrückt, wodurch die Walze i in die punktirt angedeutete Lage kommt. Hierauf schiebt man das Papier zwischen die Walzen und löst die Hebel m; die Treibwalze i geht alsdann in ihre ursprüngliche Lage zurück und hält das Papier fest.

Die drehende Bewegung der Papiertreibwalze, welche das Papier nach oben oder unten schiebt, wird durch ein kleines Sperrwerk geregelt. Die Treibwalze trägt nämlich an dem einen Ende ein kleines Sperrrädchen n (Fig. 7 und 9), in welches der Sperrhebel o eingreift. Letzterer ist in dem um die Walzenachse schwingenden Drehlager p aufgehängt und verhindert vermöge seiner besonderen Form die Bewegung der Treibwalze nach beiden Bewegungsrichtungen. Wird der Sperrhebel gelüftet, so wird die Treibwalze frei, und mittels des Knopfes s kann das Papier in den Einschnitt hineingeschoben werden.

Das Drehlager p hat bei a einen Einschnitt, in welchen der Winkelhebel q eingreift; letzterer wird durch eine auf seine Achse aufgesetzte Spiralfeder in der Richtung des Pfeiles gedreht (Fig. 7) und hält das Lager p und den Sperrhebel o in der in Fig. 9 angedeuteten Lage fest. Dreht man den Winkelhebel q nach der Maschine zu, so wird auch das

Drehlager und der Sperrhebel in der Richtung des Pfeiles (Fig. 9) gedreht, wobei der Sperrhebel vermöge seiner Schwere in die Zähne des Sperrrädchens fafst und bei dem Loslassen des Winkelhebels das Rädchen und die Treibwalze um eine dem Hube des Winkelrädchens entsprechende Anzahl von Zähnen dreht, das Papier also um den gleichen Weg nach oben schiebt. Der Hub des Winkelhebels ist durch die Mutter r genau begrenzt, kann jedoch durch Verschieben derselben beliebig grofs oder klein genommen werden. Um beim Schreiben eine neue Zeile anzufangen, dreht man mithin den Winkelhebel, bis er zum Anlegen gegen die Mutter kommt, wodurch das Papier stets um die gleiche, je nach Bedürfnifs grofs oder klein zu wählende Zeilenweite nach oben geschoben wird.

Die seitliche Fortbewegung des Schlittens ist mit der Druckvorrichtung weiter unten näher beschrieben: es mag hier nur erwähnt werden, dafs der Schlitten nach Beendigung einer Zeile frei zurückgeschoben werden kann. Hierbei fafst man dann den Winkelhebel q, drückt ihn gleichzeitig nach der Maschine zu und schiebt dann den Schlitten zurück, so dafs eine besondere Bewegung zur Erneuerung einer Zeile vermieden wird.

Die eigentliche Druckvorrichtung (Fig. 5 und 6) besteht im Wesentlichen aus den beiden um die senkrechte Welle t schwingenden Typenflügeln u, welche die zum Abdruck kommenden Zeichen in erhabener Form enthalten, dem Farbband v als dem Farbstoffträger und dem Hammer w, durch dessen Anschlag gegen die Typenflügel der Druck bewirkt wird: sämmtliche genannten Theile werden durch das Anspielen einer der Tasten x in Bewegung gesetzt.

Die Tasten x sind aus Ebenholz, etwa 12^{mm} breit und 23^{mm} lang, mit grofsen Zwischenräumen als Ober- und Untertasten angeordnet, wodurch die sichere Handhabung ungemein erleichtert wird. Sie sind an den Metallhebeln y befestigt und werden durch dünne mit Spiralfedern versehene Stifte in ihrer Lage festgehalten. Die sämmtlichen Drucktasten sind sodann auf einer gemeinsamen Schneide y_1 gelagert; durch das Niederdrücken einer solchen Taste wird daher zunächst der entsprechende Stift gehoben und ferner einer der beiden eigenthümlich geformten Winkelhebel z in der Richtung der Pfeile (Fig. 5 und 6) gedreht, je nachdem eine von den auf der rechten oder linken Seite liegenden Tasten angeschlagen wird. Die Winkelhebel z tragen oben schlitzförmige Blechstückchen z_1, welche zwischen zwei vorstehende Stifte der Typenflügel greifen, dergestalt, dafs durch die Bewegung eines Winkelhebels auch der entsprechende Typenflügel gedreht wird, wie aus Fig. 6 ersichtlich, in welcher der eine Flügel in normaler, der andere in gedrehter Lage erscheint. Der Typenflügel stöfst bei seiner Drehung gegen den Zeiger A und nimmt ihn auf seinem weiteren Wege mit. Bei fortgesetzter Bewegung kommt dieser Zeiger gegen den gleich-

falls durch die Taste hochgehobenen Stift zum Anliegen und hält nun den Typenflügel in der Stellung fest, in welcher der auf der Taste verzeichnete Buchstabe sich genau vor dem Hammer *w* befindet, d. h. dort, wo dieser Buchstabe zum Abdruck kommen soll.

Der Anschlag des Hammers und das darauf folgende Vorwärtsschieben des Papierschlittens erfolgen durch ein sehr sinnreich ausgedachtes Spiel von der starken Treibfeder des Wagens und einer schwächeren, der sogen. Hammerfeder. Die einer Uhrfeder ähnliche Schlittentreibfeder befindet sich in einem Gehäuse *B* und ist auf der Welle *C* befestigt (Fig. 4 und 7): sie hat das Bestreben, die Welle *C* mit dem darauf gekeilten Zahnrad *D* in der Richtung des Pfeiles zu drehen. Das Zahnrad *D* greift in die Zahnstange *c* des Schlittens ein: letzterer würde also, dem Druck der Feder nachgebend, sich in der Richtung des Pfeiles fortbewegen, wenn er nicht durch ein Sperrwerk festgehalten würde.

Dieses Sperrwerk ist in den Fig. 4, 5 und 7 dargestellt und besteht im Wesentlichen aus dem Zahnrädchen *F*, welches in die Zahnstange des Schlittens eingreift, und dem Sperrrad *G* nebst zugehörigen Sperrhebeln, welches die Welle *E* und mit ihr auch den Schlitten in seiner jeweiligen Lage festhält, so dafs er dem Drucke der Treibfeder nicht folgen kann. In das Sperrrad *G* greift der Hauptsperrhebel *H* ein, der seinerseits in einem um die Achse *E* schwingenden Hebel *I* gelagert ist. Die Wirkung der Schlittentreibfeder überträgt sich nunmehr durch die Zahnstange *c* und das Zahnrädchen *F* auf das Sperrrad *G* derart, dafs der Hauptsperrhebel *H* und mit diesem der Lagerhebel *I* nach unten gedrückt wird, bis das Stellschräubchen *K* auf dem Maschinenrahmen zum Aufsitzen kommt. In dieser Stellung ist alsdann der Schlitten selbst festgestellt.

Durch das Anschlagen einer Drucktaste wird nunmehr zunächst der Hebel *L* in der in Fig. 5 angegebenen Pfeilrichtung gedreht. Das Schräubchen *M* stöfst bei fortgesetzter Bewegung auf den in den Maschinenrahmen vorspringenden Ansatz *N* eines zweiten Sperrhebels *O*, welcher der Bewegung des Hebels *L* folgen mufs und dadurch mit einer eigenthümlichen Schneide in das Sperrrad *G* eingreift und dessen jeweilige Lage sichert. Gleichzeitig ist aber auch der mit einem Schlitze versehene Ansatz *Q* des zweiten Sperrhebels *O* gedreht worden, und da der Hauptsperrhebel *H* mit einem kleinen Stift in diesen Schlitz eingreift, so wird er aufser Berührung mit dem Sperrrade *G* gebracht, und der Lagerhebel *I* wird frei.

Der Hammer *w* ist winkelhebelförmig gestaltet und sitzt mit seinem wagerechten Arme auf der drehbaren Hammerwalze; auf dieser Welle ist die Hammerfeder *R* befestigt (Fig. 4), welche das Bestreben hat, den Hammer in der in Fig. 5 angedeuteten Pfeilrichtung vorwärts zu treiben und gegen den Typenflügel anschlagen zu lassen. Der Hammer

greift aber mit einem kleinen Kugelgelenk in den Lagerhebel *I* ein und wird demnach durch die bedeutend stärkere Schlittenfeder so lange in seiner ursprünglichen und in der Zeichnung angedeuteten Lage festgehalten, bis durch den Anschlag einer Taste der Hauptsperrhebel und mit ihm der Lagerhebel ausgelöst wird. Alsdann kommt die Hammerfeder zur Wirkung, treibt den Hammer vorwärts und bringt ihn zum Anschlage, wobei dann der Sperrhebel *H* in den nächsten Zahn des Zahnrades *G* wiederum eingreift.

Läfst man nun nach geschehenem Drucke die Taste los, so wird sofort der zweite Sperrhebel *O* frei, das Sperrrad schiebt die Schneide *O* zurück und folgt dem Drucke der Schlittenfeder. Der Hauptsperrhebel ist jedoch bereits wieder mit dem nächstfolgenden Zahne des Sperrrades in Eingriff gekommen, der Lagerhebel *I* wird also nach unten gedrückt, der Hammer wird gelöst, und der Schlitten bewegt sich seitwärts, bis das Schräubchen *K* wieder auf dem Rahmen der Maschine aufsitzt. Alsdann ist der frühere Zustand wieder hergestellt, der Schlitten ist genau um den Raum eines Zeichens vorwärts geschoben und die Maschine zum Druck eines neuen Zeichens fertig.

Die oben besprochenen Verrichtungen folgen sich natürlich mit einer aufserordentlichen Geschwindigkeit und Sicherheit, und zwar so schnell, dafs die Schreibgeschwindigkeit der Maschine als solche nur durch die Fertigkeit des Schreibenden selbst begrenzt wird.

Es würde nun noch erübrigen, die Bewegungen des Farbstoffträgers, des Farbbandes *c*, näher zu untersuchen. Dieses Band befindet sich, wie aus Fig. 4, 5 und 10 ersichtlich, unmittelbar vor dem Typenflügel und ist von dem Papier durch ein kleines Schutzschildchen getrennt, welches nur den Raum für das zu druckende Zeichen frei läfst und den Zweck hat, das Papier vor Beschmutzung zu schützen. Hinter dem Papier nach der Hammerseite zu befindet sich noch ein straff gespanntes Gummiband, das als elastisches Gegenlager für das Papier dient und den Hammerschlag vertheilt. Das Farbband ist mit einem beliebigen farbigen, gebotenenfalls copirfähigen, Stoffe getränkt; es würde sich aber nach ganz kurzer Zeit erschöpfen, wenn es nicht beständig fortbewegt würde, somit stets neue Angriffsflächen böte und sich durch Aufrollen auf Spulen gleichsam wieder sättigte.

Die Bewegung des Farbbandes erfolgt in folgender Weise: Der Hebel *L* (Fig. 4 und 5) trägt in seinem vorderen Theil eine kleine Sperrklinke *S*, welche in ein Zahnrädchen *T* eingreift. Wird der vordere Theil des Hebels *L* nach Anspielen einer Taste gehoben, so wird gleichzeitig das Sperrrädchen und mit diesem die Welle *U* durch die Sperrklinke gedreht. Auf der Welle *U* sitzen sodann zwei Schnecken *V*, welche in die auf den senkrechten Spulenachsen sitzenden Schneckenräder eingreifen und sie mit den Achsen drehen, und zwar erhalten die Spulenachsen entgegengesetzte Bewegungsrichtungen. Die Spulen sitzen

lose auf ihren Achsen und können durch Muttern und conisch geschlitzte Hülsen festgestellt werden. Ist die eine Spule auf ihrer Achse festgeklemmt, so mufs das Farbband und mit ihm die lose Spule der Bewegung der festen Spule folgen; das Farbband wickelt sich also auf der festen Spule auf und von der losen Spule ab. Sobald nach längerem Gebrauche das Farbband ganz auf der einen Spule aufgewickelt ist, wird diese gelöst und die zweite Spule festgeklemmt, wodurch das Band die entgegengesetzte Bewegungsrichtung einnimmt. Auf diese Weise hält ein Farbband selbst bei angestrengtestem Gebrauche der Maschine mehrere Monate und kann jederzeit leicht und ohne erhebliche Kosten ersetzt werden.

Die *Hammond*-Maschine hat auf der rechten und linken Seite je 15 Drucktasten, zusammen also 30 Tasten, durch deren einfachen Anschlag 30 verschiedene Zeichen gedruckt werden können. Dies ist jedoch unter Berücksichtigung, dafs grofse und kleine Buchstaben sowie Interpunktionszeichen gedruckt werden müssen, unzureichend. Die Maschine hat daher eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, mit jeder Taste 3 verschiedene Zeichen zu drucken, so dafs im Ganzen 90 verschiedene Zeichen geschrieben werden können. Zu diesem Zwecke hat die Maschine in der Mitte zwei Multiplicationstasten, die mit „Cap.“ (Capitals) und „Fig.“ (Figures) bezeichnet sind. Sie sitzen auf Metallhebeln, welche nicht auf der gemeinsamen Schneide der Drucktasten, sondern auf einer weiter nach dem Mittelpunkte der Maschine befindlichen Schneide gelagert sind und unter die senkrechte Welle *t* der Typenflügel greifen. Durch das Anschlagen einer dieser beiden Tasten wird daher die Welle *t* mit den Typenflügeln gehoben und kehrt nach dem Loslassen der Tasten durch den Druck einer Spiralfeder wieder in die ursprüngliche Lage zurück. Jeder der Typenflügel enthält nun drei wagerecht über einander liegende Zwischenreihen, und zwar in jeder Reihe der Anzahl der Drucktasten entsprechend 15 Zeichen. Durch Niederdrücken der Cap.-Taste werden die Typenflügel so weit gehoben, dafs die in der zweiten Reihe befindlichen Zeichen zum Abdrucke kommen, die Fig.-Taste dient für die dritte Reihe, und die erste Reihe wird bei dem einfachen Anspielen einer Drucktaste geschrieben. Sollen nur Zeichen der zweiten oder dritten Reihe geschrieben werden, so können die entsprechenden Multiplicationstasten festgestellt werden.

Nach Beendigung eines Wortes mufs zwischen diesem und dem nachfolgenden ein entsprechender Zwischenraum frei bleiben. Man erzielt ihn durch Anschlagen der Spatientaste, welche die Schlittensperrung löst und den Schlitten selbst um einen Zeichenraum vorwärts schiebt, wie dies beim Anschlagen einer gewöhnlichen Drucktaste geschieht. Dagegen kommen die Typenflügel nicht in Bewegung, und aufserdem wird auch der Hammer in seiner Bewegung gehemmt, bevor er zum Anschlag kommen und das Papier beschmutzen kann. Der Hebel der Spatientaste dreht nämlich den Sperrhebel *Z* (Fig. 4 und 5),

Ueber

über die gegenwärtig in Deutschland im

nach ihrer praktischen Verwendbarkeit zusammen

Name	Schreib-Schnelligkeit	Vervielfältigung	Typen
1. *Remington Typewriter* Nr. 3 (Amerikanisch)	60 bis 80 Worte in der Minute	bis zu 30 gleichzeitigen Copien, Hectographie, Lithographie, Autocopist, alle Autographiepressen	Stahl
2. *Remington-Typewriter* Nr. 2 (Amerikanisch)	desgl.	desgl.	desgl.
3. *Remington-Typewriter* Nr. 4 (Amerikanisch)	desgl.	desgl.	desgl.
4. *Remington-Typewriter* Nr. 1 (Amerikanisch)	desgl.	bis zu 10 Durchdrücke	desgl.
5. *Caligraph* (Amerikanisch)	40 bis 60 Worte in der Minute	bis zu 6 Durchdrücke	desgl.
6. *Hammond-Typewriter* (Amerikanisch)	30 bis 35 Worte in der Minute[1]	gestattet keine Durchdruckcopien	Hart-Gummi
7. *Hall-Typewriter* (Amerikanisch)	20 bis 25 Worte in der Minute	desgl.	Weicher Gummi
8. *World-Typewriter* (auch Boston-Schreibmaschine genannt) (Amerikanisch)	desgl.	desgl.	desgl.
9. *Columbia-Typewriter* (Englisch)	15 bis 17 Worte in der Minute	desgl.	Stahl
10. *Sun-Typewriter* (Amerikanisch)	desgl.	1 oder 2 Durchdrücke	Celluloid
11. *Hammonia-Schreibmaschine* (Deutsch)	desgl.	bis zu 6 Durchdrücke	Messing
12. *Westfalia* Buchdruck-Schreibmaschine (Deutsch)	8 bis 12 Worte in der Minute	3 bis 4 Durchdrücke	Schriftzeug

[1] Nach *Times* vom 18. December 1886 70 bis 100 Wörter.

sicht

Handel befindlichen Schreibmaschinen

gestellt von *A. Beyerlen*, Civil-Ingenieur, Stuttgart.

Bewegung	Handhabung	Schrift	Gewicht	Preis Mk.	Bemerkungen
Typenhebel aus Stahl	Tasten	Lateinisch grofse und kleine Buchstaben	15k	500	84 Typen und gröfstes Format (35cm) Typen leicht auswechselbar
desgl.	desgl.	desgl.	13k	450	Format 21cm Briefformat 76 Typen wie oben
desgl.	desgl.	Lateinisch grofse Buchstaben	13k	360	desgl. 44 Typen wie oben
desgl.	desgl.	desgl.	15k	250	desgl. älteres Modell
Typenhebel aus Blech	desgl.	Lateinisch grofse und kleine Buchstaben	13k	425	Ausführung schwächer und Construction theilweise verfehlt
Typenrad und Druckhammer	desgl.	desgl.	9k	450	Nur ganzer Typensatz auswechselbar
Typenplatte beweglich	Mit der Platte verbundener Fahrstift	desgl.	5k	180	Leicht transportabel
desgl.	desgl.	Grofse lateinische Buchstaben	1k,25	60	Kleinste leichteste und billigste Maschine
Typenrad	Mit der Achse des Rades wird gedreht und gedrückt	Grofse und kleine lateinische Buchstaben	4k	150	Schreibt typographisch ausgeglichene Schrift
Typenstab	Handgriff verschiebbar	Grofse lateinische Buchstaben	3k	60	Sehr dauerhaft
desgl.	desgl.	desgl.	6k	60	desgl.
desgl.	desgl.	Grofse und kleine lateinische oder deutsche Typen	ca. 40k	300	Typographisch ausgeglichene Schrift

der sich alsdann mit seinem hinteren hakenförmig gebildeten Theile vor den Vorsprung *Y* des Hammers legt und auf diese Weise den Weg des Hammers begrenzt, so dafs er nicht zum Anschlag kommen kann.

Wie bereits erwähnt, kann nach Fertigstellung einer Zeile der Schlitten frei zurückgeschoben werden, wobei alsdann gleichzeitig die Zeilenerneuerung stattfindet. Um den vorderen frei bleibenden Rand genau einzuhalten, ist eine kleine Sperrung angebracht, gegen welche der Schlitten beim Zurückschieben zum Anliegen kommt. Von der Beendigung einer Zeile wird der Schreibende durch die Glocke in Kenntnifs gesetzt, welche alsdann durch Anschlagen eines je nach der Papierbreite einzustellenden kleinen Hebels zum Tönen gebracht wird. Durch das Zurückschieben des Schlittens wird die Treibfeder jedesmal wieder gespannt; sie besonders aufzuziehen, wird also erst dann nöthig, wenn etwa nach langem Gebrauche die Feder etwas an Spannkraft verlieren würde. Zum Nachspannen dient alsdann der vierkantige Kopf der Federwelle, für welche ein besonderer Schlüssel mitgeliefert wird. Auch für die Nachspannung der Hammerfeder ist bestens gesorgt, so dafs der Abdruck immer gleichmäfsig geregelt werden kann, was namentlich dann von Vortheil ist, wenn mehrere Abdrücke gleichzeitig geschrieben werden sollen. Eine grofse Annehmlichkeit der Maschine ist auch die Anordnung, dafs die Typenflügel auswechselbar sind, so dafs in einigen Secunden eine andere Schriftart eingesetzt werden kann. Die Typenflügel sind von Hartgummi und sollen sich ausgezeichnet bewähren.

Die Ausstattung der *Hammond*-Maschine ist eine sehr gefällige und ansprechende; alle Theile sind auf das Sorgfältigste und den in Anwendung kommenden Kräften entsprechend dauerhaft angefertigt. Dabei ist das Gewicht gering und beträgt nur $8^{k},5$, so dafs man die Maschine bequem tragen kann. Der Anschlag der Tasten ist leicht und für den Schreibenden nicht ermüdend. Die Aufstellung der Maschine kann auf jedem Tische ohne besondere Vorkehrungen sofort geschehen. Als besonderer Vorzug der Maschine mufs aber die schöne Schrift hervorgehoben werden, deren Regelmäfsigkeit auch der fortgesetzte Gebrauch der Maschine nicht beeinträchtigen kann.

Im November vorigen Jahres hatte der Vertreter der *Remington*schen Maschine, Herr Ingenieur *A. Beyerlen*, in Stuttgart in den Räumen der Centralstelle für Gewerbe und Handel eine Ausstellung der verschiedensten gebräuchlichen Schreibmaschinen veranstaltet, welche in Thätigkeit vorgeführt wurden. Die von dem Herrn Aussteller uns gütigst überlassene Uebersichtstabelle geben wir in Vorstehendem wieder, müssen denselben jedoch die Verantwortung für die Richtigkeit, insbesondere der zweiten Columne, überlassen und bemerken nur, dafs nach *Times* vom 18. December 1886 als Schreibgeschwindigkeit für die *Hammond*-Maschine 70 bis 100 Wörter in der Minute angegeben ist.

Tischhobelmaschine mit freier Arbeitsseite.

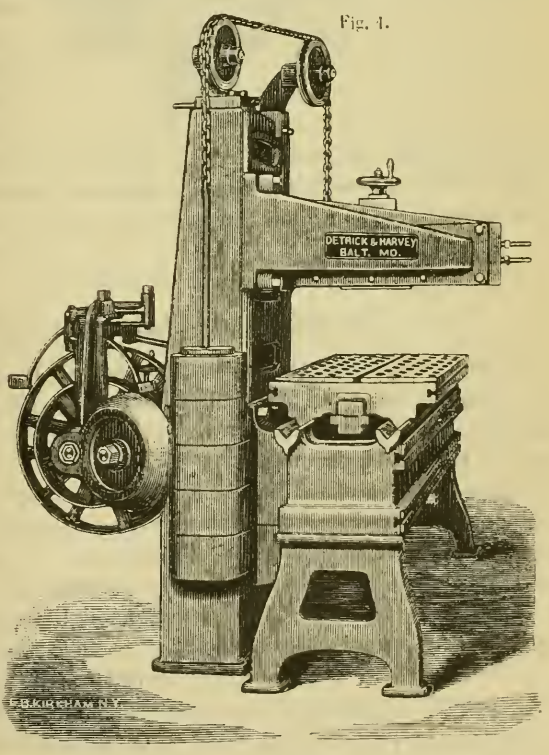
Mit Abbildungen.

Langhobelmaschinen mit freier Arbeitsseite gewähren den besonderen Vortheil, dafs mit kleinen Maschinen verhältnifsmäfsig grofse Werkstücke bearbeitet werden. Namentlich ist dies bei jenen Hobelmaschinen leicht erreichbar, wo über das festgelegte Werkstück die Schneidwerkzeuge laufen (vgl. *Richards* 1886 262 * 300).

Doch wird bei diesen Maschinen wegen der einseitigen Schlittenführung die Schnittwirkung empfindlich herabgemindert, sofern man Anspruch auf möglichst genaue Arbeit macht; nichtsdestoweniger können solche Seitenhobelmaschinen doch in Fällen recht brauchbar sein, wo grofsbemessene Werkstücke nur an wenigen und noch dazu schmalen Streifen behobelt werden sollen, wie dies bei getheilten Riemenscheiben u. dgl. oft vorkommt.

In Bezug auf Schnittwirkung günstiger gestellt sind zwar jene Tischhobelmaschinen mit freier Arbeitsseite, bei welchen das auf einen Tisch gespannte Werkstück sich gegen das auf einen frei vorragenden Arm gesetzte Werkzeug bewegt, doch wird bei diesen durch eine einseitige Belastung leicht ein Ueberhängen des Tisches der Breite nach um so eher zu befürchten sein, je gröfser das Mifsverhältnifs zwischen Werkstück und Maschinenbettung ist. Ueberdies wird der Vortheil, welchen die ruhige Lage des Werkstückes bietet, aufgegeben. Eine solche Tischhobelmaschine ist nach *American Machinist*, 1887 Bd. 10 Nr. 28 * S. 5 von *Detrick* und *Harvey* in Baltimore ausgeführt, welche sich gut bewähren soll. (Textfig. 1.)

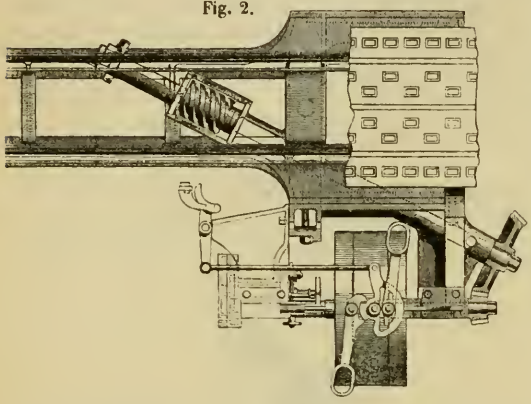
Fig. 1.



An einer Langseite des Bettes ist ein breiter aufrechter Ständer

angeschraubt, an dessen lothrechter Seitenführung ein durch Gegengewichte entlasteter quer über den Tisch reichender Rahmen wagerecht festzustellen ist, an welchem der Stichelsupport sich verschiebt. Die Hauptbewegung wird mittels Schneckeneingriffes in der Zahnstange des Tisches erhalten, während der raschere Rücklauf durch entsprechende Uebersetzung in den Antriebsriemenscheiben hervorgebracht wird. Der Hubwechsel erfolgt durch Anschlagknaggen an ein um senkrechte Achsen sich drehendes Hebelsystem, an welchem die Riemengabeln angelenkt sind. Um das so störende, gleichzeitige Auflaufen beider entgegengesetzt wirkenden Antriebsriemen auf ihre zugehörigen Festscheiben möglichst zu verhüten, ist durch eine Vorrichtung Vorsorge getroffen worden, welche jener von *Seller*'s ähnlich ist. Zum besseren Verständnifs ist diese in Fig. 2 dargestellt, woselbst der durch den Anschlaghebel beim Hubwechsel in Schwingung versetzte Bogenquadrant mit grofser Uebersetzung und auslösend die um selbstständige Bolzen drehbaren Riemengabeln nur nach einander bewegt, so dafs niemals beide Riemen gleichzeitig auf Festscheiben auflaufen.

Fig. 2.



Pregel.

Th. Shanks' Flügelbohrmaschine.

Eine grofse Radialbohrmaschine haben *Thomas Shanks und Comp.* in Johnstone bei Glasgow nach *Engineering*, 1887 Bd. 43 * S. 269 hergestellt, wobei der Halbmesser des Arbeitsfeldes beinahe 4000 mm, die gröfste Höhe von Bettplatte bis Bohrspindelfutter 3500 mm und das Gesammtgewicht der Maschine 26 t beträgt. Eigenthümlich ist die Anordnung des Triebwerkes, dessen Vorgelegewelle nicht an der Decke, sondern an der Rückseite des Ständers, das eigentliche Maschinenvorgelege aber am Ständerfufs angebracht ist.

Dieses besteht aus einer sechsstufigen Riemenscheibe, deren Welle durch 2 Räderpaare abwechselnd die liegende Antriebswelle mit gleicher oder langsamer Geschwindigkeit betreibt, wobei die durch die hohle Tragspindel des Bohrflügels geführte stehende Betriebswelle durch ein Winkelräderpaar bethätigt wird. Eine Ausrückmuffe daselbst dient zur Abstellung des Ganges und zur Hochstellung des Flügels. Von der

winkelrecht abzweigenden Flügelwelle wird der Betrieb auf die Bohrspindel durch eingeschaltete Räderwerke übergeführt.

Der Gröſse dieser Maschine entsprechend werden sämmtliche Transport- und Flügeldrehbewegungen entweder durch mechanische Kraft vom Arbeitsstande aus vermittelt und eingeleitet oder durch Ratschenhebel von Hand ausgeführt.

Schädlicher Einfluſs der Ueberhitzung auf die Festigkeit des Kupfers.

Am 19. September 1887 zerriſs auf dem Postdampfer *Elbe* während seiner Probefahrt in der Stokes-Bai, unter einem Dampfdrucke von $10^{at},54$ (150 Pfund) das vordere Stück des Hauptdampfrohres; in Folge der hierdurch entstandenen Dampfausströmung wurden 9 Personen getödtet. Die über die Ursache dieses Ereignisses durch den „Coroner“ angestellte Untersuchung führte zu keinem Ergebnisse, so daſs der Wahrspruch, wie oft in dergleichen Fällen, auf „Tod durch unglücklichen Zufall“ (accidental death) lautete. In der That scheint auch gegen niemand, am allerwenigsten gegen die Herren *Oswald, Mordaunt and Co.* zu Southampton, die Erbauer der Maschine, irgend ein Vorwurf gerechtfertigt gewesen zu sein, vielmehr muſste ihnen das Zeugniſs gegeben werden, daſs sie weder Mühe noch Kosten gescheut hatten, um vorzügliche Arbeit zu liefern. Das Rohr war zweimal probirt worden, einmal auf $21^{at},08$ (300 Pfund), ein zweites Mal auf $24^{at},59$ (350 Pfund), ohne irgend ein Zeichen von Schwäche zu geben. Das Kupferblech desselben war Nr. 2, oder $6^{mm},86$ stark, und die einzelnen Theile waren in gewöhnlicher Weise mit abgeschrägten Rändern in der Längsnaht verlöthet worden. Das Rohr maſs im äuſseren Durchmesser 254^{mm}, im Lichten 244^{mm} (diese Maſse ergeben nur 5^{mm} Wandstärke); das Kupfer war von einer hervorragenden Firma zu Birmingham und erwies sich bei chemischer Untersuchung als rein und gut. Auch die mechanische Untersuchung durch *Kirkaldy*, welche sich auf Festigkeitsprüfung von 62 aus dem zersprungenen Rohre geschnittenen Streifen erstreckte, förderte nur negative Resultate zu Tage; das Kupfer zeigte sich unmittelbar bei der Löthnaht ebenso fest, wie im übrigen Theile des Rohres; nur einzelne Theile der Löthnaht zeigten sich schwächer, indem das Loth die Ränder nicht vollständig vereinigt hatte, wodurch natürlich die wirksame Metallstärke verringert wurde. Eine Ueberhitzung des Metalles hatte nicht stattgefunden; der äuſsere Rand an der Fuge zeigte sich völlig scharf, konnte also nicht verbrannt sein.

Wurde das Metall einer zum Verbrennen ausreichenden Hitze ausgesetzt, so zeigte sich allerdings eine wesentliche Verminderung der Festigkeit, welche bis zur Hälfte der Festigkeit des gesunden Materials

herabging, und gleichzeitig eine Verminderung der Dehnbarkeit von etwa 40 Proc. bis zu 15 Proc.

Das dem zersprungenen benachbarte Rohrstück wurde in den Werkstätten von *Oswald* durch einen der Fabrikinspectoren zu Southampton, Herrn *Steele* untersucht und zerriſs bei 42at,16. Der noch unverletzte Theil des Rohres wurde neuerdings geprüft und platzte bei 54at,8. Der zersprungene Theil wurde mit einer neuen Flansche versehen und riſs nunmehr bei 80at,1. Die Bruchfläche zeigte durchaus das Ansehen gewöhnlichen Rothkupfers. Die Bruchfläche jenes Stückes, welches bei 54at,8 zerrissen war, erschien aber auf ungefähr 1/8 Zoll von aufsen an (3mm) dunkelbraun, und nur der übrige Theil (etwa 2mm) zeigte richtige Kupferfarbe. Der bei 42at,16 zerrissene Theil aber war von ähnlichem Aussehen wie das explodirte Rohr. Nach diesem Befunde erklärte *Steele*, daſs er hierfür keinen anderen Grund, als hochgradige Ueberhitzung, annehmen könne — also genau das Gegentheil dessen, was *Kirkaldy* ausgesprochen hatte.

Damit war nun freilich die Sache noch keineswegs erklärt. Zunächst konnte niemand von dem betreffenden, als ordentlicher Mann bekannten Kupferschmiede, annehmen, daſs er sich bei der Arbeit einer sträflichen Nachlässigkeit schuldig gemacht habe; auf Befragen vor dem Coroner versicherte derselbe, die Arbeit von Beginn des Löthens an nicht verlassen zu haben; auch sei ihm während derselben keinerlei Anzeichen von Ueberhitzung aufgefallen. Auch beim Putzen der Löthnaht sah er keine Anzeichen von Ueberhitzung; hätte er irgend einen Fehler an dem Rohre bemerkt, so würde er den Werkmeister darauf aufmerksam gemacht haben. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daſs nach *Kirkaldy's* Versuchen eine Erhitzung bis zum Blasenwerfen und beginnender Schmelzung noch nicht genügt, die Zugfestigkeit und Ausdehnungsfähigkeit des Metalles wesentlich zu vermindern; hierzu war ein wirkliches „Verbrennen“ erforderlich. Daſs ein solcher Hitzegrad aus Versehen dem Arbeitsstück gegeben worden sei, ist nicht glaublich. Dazu kommt noch, daſs die Aufsenseite der Röhre gesund war, während die Innenseite sich verbrannt zeigte. Nun liegt aber beim Löthen ein Rohr in der Regel auf einem Ofen, welcher einem Schmiedeherde gleicht; die Aufsenseite ist dem Feuer ausgesetzt, während in das Innere des Rohres das Schlagloth und Flufsmittel, in der Regel Borax, eingebracht wird. Man sollte also wohl im Gegentheil erwarten, daſs die Innenseite des Rohres gesund, die Aufsenseite verbrannt gewesen wäre. Ueber die Art, in welcher die Löthung ausgeführt wurde, fand vor dem Coroner keine nähere Mittheilung statt. Nur wenn Brennmaterial auch in das Innere des Rohres eingebracht und durch ein Gebläse angefacht worden wäre, liefse sich der thatsächliche Vorgang erklären.

Die chemische Untersuchung hat ergeben, daſs das Kupfer rein und

gut war, und dafs sich namentlich keine Umstände gezeigt haben, welche auf den Gebrauch von schwefelhaltigem Brennmaterial beim Löthen hindeuteten. Dafs hierdurch das Metall spröde wird, ist eine von den Feuerbüchsen der Locomotiven her wohl bekannte Thatsache. Das Ergebnifs der chemischen Untersuchung macht also die ganze Angelegenheit noch etwas verwickelter.

Uebrigens sind Brüche von Kupferröhren durchaus kein neues Vorkommnifs, sondern allen Schiffsingenieuren recht wohl bekannt. So lange man aber auf den Schiffen sich niedriger Dampfdrücke bediente, bewirkte ein Rifs in einem Rohre keine sehr schlimmen Folgen, da er sich nicht weit ausdehnte. Er diente als Warnung, und das Rohr wurde mit Bleiblech oder Segeltuch, mit Bindfaden umwickelt, zeitweilig reparirt, um nachher entweder erneuert oder geflickt zu werden. Mit Dampfdrücken von mehr als 10^{at} ist das aber anders geworden; ein kleiner Rifs dehnt sich mit Blitzesschnelle aus, und das Rohr wird weit aus einander gerissen. Vielleicht wäre es zweckmäfsig, die Kessel für solche Fälle mit selbstthätigen Absperrventilen zu versehen, zum mindesten aber eine Vorkehrung anzubringen, um im Falle eines Rohrbruches die Dampfventile auch vom Deck oder einem anderen geeigneten Platze aus schliefsen zu können.

(Der vorerwähnte Unfall scheint doch wohl in erster Linie darauf hinzudeuten, dafs die höchste Sorgfalt bei Anfertigung solcher Rohre erforderlich ist. Die gröfste Achtsamkeit beim Löthen selbst, eine genaue Untersuchung nach demselben, entsprechende Druckprobe dürften wohl einige Sicherheit gegen Rohrbrüche geben. Endlich kann wohl auch auf Verwendung von ungelötheten, aus dem Ganzen gezogenen Röhren, bezieh. auf das neue elektrische Löthverfahren für solche wichtige Maschinentheile hingewiesen werden. Vgl. *Berg* 1887 **266** 335. *v. Benardos* 264*335. **265** 361.)

Ueber das Kaltwalzen von Eisen und Stahl.

Mit Abbildungen.

Einem beachtenswerthen Berichte von *J. G. Freson* in der *Revue universelle*, 1885 Bd. 18*S. 338 über das *Kaltwalzen von Eisen und Stahl in den Vereinigten Staaten Nordamerikas* ist folgendes entnommen. Das *Kaltwalzen* (vgl. 1882 **243***458. 1883 **248** 505. 1884 **254** 269) findet hauptsächlich bei der Herstellung von Uebertragungswellen, Kolben- und Ventilstangen Anwendung, welche fertig aus dieser Behandlung hervorgehen, so dafs sie einer weiteren Oberflächenbearbeitung nicht mehr bedürfen. Bei dünnerem Rundeisen — Draht — wird das *Kaltziehen* angewendet. Beim Kaltwalzen findet nach *A. L. Holley* eine Querschnittsverminderung von 8 bis 25 Proc. statt. Die Festigkeit des Eisens steigt dabei, so dafs eine Welle von 113^{mm} Durchmesser dieselbe Kraft

(320 Pferd bei 135 Umdrehungen in der Minute) übertragen kann, wie eine Welle von 136^{mm}, die in hergebrachter Weise bearbeitet wird. Die Vortheile des Kaltwalzens gleichen die Kosten desselben aus. Wenn das Rundeisen aus dem gewöhnlichen Walzwerk kommt, wird es in Längen von 5 bis 12^{m} zerschnitten, in verdünnter Schwefelsäure (1 Th. Säure von 60^{0} B. auf 10 Th. Wasser) gebeizt, in Kalkwasser abgewaschen und dann den Kaltwalzen zugeführt. Diese Hartgufswalzen liegen zu zwei oder drei über einander, sind sehr sorgfältig polirt und genau kalibrirt. Die Bewegung der Walzen ist eine langsame: das Rundeisen macht gewöhnlich 32 bis 50^{m} in 1 Minute. Die Walzenständer sind natürlich sehr stark und die Einstellvorrichtungen sehr genau. Das Rundeisen geht verschiedene Male durch die einzelnen Kaliber und wird dabei jedesmal um einen bestimmten Winkel gedreht, um eine vollkommen runde Oberfläche zu erhalten.

Um Rundeisen von 65, 38 bezieh. 19^{mm} Durchmesser auf einen solchen von 60, 35 bezieh. 16^{mm} herunterzuwalzen, bedarf es 43, 30 bezieh. 31 Durchstiche, welche von 3, 3 bezieh. 2 Mann in 28, 13 bezieh. 15 Minuten gemacht werden.

Nach Festigkeitsversuchen von *Fairbairn*, *Wade* und *Thurston* mit kalt gewalztem Rundeisen ergibt sich:

1) die mittlere Zugfestigkeit des *nicht* abgedrehten kaltgewalzten Eisens steigt mit der Verminderung des Querschnittes;

2) die Elasticitätsgrenze liegt bei 87 Proc. der Bruchbelastung;

3) die Verlängerung beträgt im Mittel 6 Proc.;

4) die Bruchflächen zeigen keine Krystallbildung.

Durch Ausglühen gehen die durch das Kaltwalzen erlangten Eigenschaften zum gröfsten Theile wieder verloren. Das Eisen erlangt aber nicht mehr denselben Grad der Dehnbarkeit, welchen es vor dem Kaltwalzen hatte, dagegen behält es eine gröfsere Zähigkeit und eine höhere Elasticitätsgrenze.

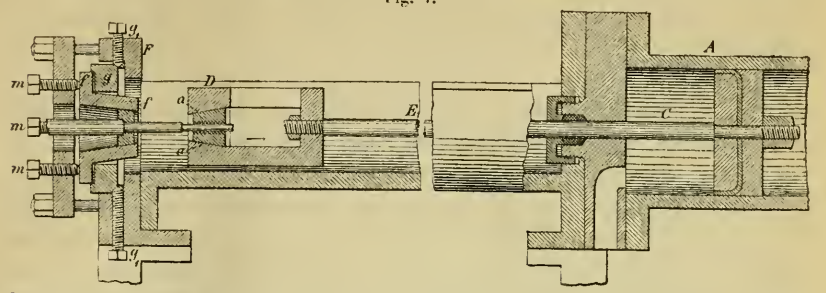
Nach *Thurston*'s Versuchen wird durch das Kaltwalzen die Festigkeit des Eisens um 25 bis 40 Proc., der Widerstand gegen Biegung um 50 bis 80 Proc. erhöht, die Elasticitätsgrenze um 80 bis 125 Proc. höher gerückt und die Elasticität an sich um 150 bis 425 Proc. erhöht. Dabei gibt das Kaltwalzen dem Eisen eine glänzende, glatte und von Hammerschlag befreite Oberfläche und einen vorher genau zu bestimmenden Querschnitt.

Die *Cambria Steel Company* in Johnstown sichern den Querschnitt des Eisens bis auf $^{1}/_{4}{}^{mm}$ des Durchmessers zu. Die Elasticitätsgrenze beträgt bei kaltgewalztem Stahl 54^{k},10 bis 55^{k},69, bei Eisen 34^{k},92 bis 34^{k},88. Die Bruchbelastung beträgt bei Stahl 77^{k},97 bis 78^{k},39, bei Eisen 47^{k},20 bis 48^{k},52. Neben dem Rundeisen walzt man auch Quadrat- und Flacheisen, letzteres bis zu 180^{mm} Breite und 90^{m} Länge.

Das Kaltziehen des Stabeisens geschieht mittels des Apparates von

H. Billings (vgl. 1883 248 505). Dieser in Fig. 1 dargestellte Apparat besitzt ein sehr starkes Zieheisen und in einer Entfernung davon, die der Länge des zu ziehenden Stabes entspricht, einen Prefswassercylinder *A*,

Fig. 1.



dessen Kolbenstange *C* die das Stabeisen erfassenden Backen *a* trägt. Der Cylinder *A* hat eine etwas gröfsere Länge als das Stabeisen und ist durch ein starkes Bett *E* mit dem das Zieheisen aufnehmenden Backen verbunden. Letztere bestehen aus der Platte *F*, dem Auflager *g* und dem das Zieheisen aufnehmenden Hohlkegel *f*, welcher gegen *g* bezieh. *F* durch die Schrauben *m* angedrückt wird. Mittels dieser und der Schrauben g_1 kann der Hohlkegel *f* auf das Genaueste eingestellt werden, so dafs die Mittellinie des Zieheisens mit derjenigen des Cylinders *A* genau zusammenfällt. Eine einfachere Einstellvorrichtung zeigen Fig. 2 und 3. Hier legt sich *f* gegen 4 Rollen *n*: die Einstellung übernehmen die Schrauben *m* allein. Das Zieheisen ist genau ausgedreht und die nach hinten sich etwas erweiternde Oeffnung desselben fein polirt. Es setzt sich mittels seines kegelförmig abgedrehten Mantels in das Innere des Hohlkegels *o* ein und wird hier durch den Zug des Stabeisens gehalten.

Fig 2.

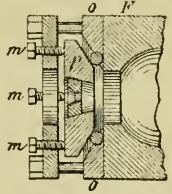
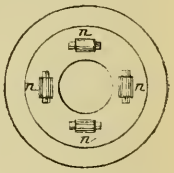


Fig. 3.



Dasselbe findet bei den Backen *a* (Fig. 1) statt, die in den Kopf *D* der Kolbenstange *C* eingesetzt werden. Nur sind die Backen getheilt und zwar liegt die Theilfuge in den Diagonalen der im Uebrigen rechteckigen Oeffnung von *D*. Die Greifflächen der Backen sind stark eingehauen. Das zu ziehende Stabeisen wird an einem Ende so weit abgedreht, dafs es durch das Zieheisen bis zwischen die Backen *a* geschoben werden kann. Es erfolgt dann das Ziehen durch Einlassen von Druckwasser vor den Kolben des Cylinders *A*. An einigen Stellen benutzt man statt des Druckwassers Dampf oder Druckluft. Es können Stäbe sowohl von vollem als von hohlem Querschnitt, runde, vierkantige als anders profilirte Stäbe ausgezogen werden. Die Länge beträgt bis 6m. Das Eisen hat gewöhnlich nicht über 0,18 Proc. Kohlenstoff und wird im Puddel- oder *Siemens-Martin*-Ofen hergestellt. Ein Zieheisen

läfst bis zu 150^{m} Eisen durchgehen, ehe es durch ein neues ersetzt werden mufs. Gewöhnlich wählt man mehrere Durchstiche. Die Gesammtquerschnittsverminderung schwankt zwischen 1,587 bis 4^{mm},762 auf den Durchmesser. Bei einem Durchmesser des Rundeisens von 25^{mm},4 beträgt dieselbe gewöhnlich 3^{mm},175. Das Ausbringen eines *Billings*'schen Apparates ist geringer als das eines Kaltwalzwerkes und verlangt mehr Arbeits- und Unterhaltungskosten. Das Kaltziehen gibt dem Eisen ungefähr dieselben Eigenschaften wie das Kaltwalzen. Nach *J. E. Howard* steigt die Elasticitätsgrenze eines Stabes von 19^{k} auf 43^{k} nach dem Kaltziehen, die Bruchbelastung von 39^{k} auf 51^{k}, die Dehnung fällt von 23,9 Proc. auf 2,7 Proc.; die Querschnittsverminderung fällt von 42,9 Proc. auf 33,5 Proc. Das Gradbiegen der gezogenen Stäbe geschieht zwischen 3 Walzen, die mit verschiedenen Kalibern versehen sind. Eine Walze steht zwischen und über den beiden unteren und wird durch Schrauben eingestellt. Die beiden unteren Walzen können in abwechselnd entgegengesetzten Richtungen umgedreht werden, so dafs der Stab zwischen den Walzen hin und her geführt werden kann.

Stn.

Th. A. Edison's pyromagnetischer Motor und Stromerzeuger.

Mit Abbildungen.

Im August 1887 hat *Thomas A. Edison* in der *American Association for the Advancement of Science* in New-York einen Vortrag über zwei Maschinen gehalten, in denen der Einflufs der Hitze auf die Magnetisirbarkeit (magnetische Durchdringlichkeit) der magnetischen Metalle ausgenutzt wird, und zwar in der einen zur Erzeugung einer Drehbewegung, in der anderen zur Erzeugung eines elektrischen Stromes.

Bei Umwandlung der Wärme in mechanische Leistung mittels einer Dampfmaschine wird höchstens etwa 10 Proc. der im Brennmaterial aufgespeicherten Wärme ausgenutzt. Seit *Seebeck* und *Melloni* hat man mittels thermoelektrischer Batterien (*Marcus*, *Clamond*, *Noé*) eine günstigere Verwerthung der Kohlen zu erreichen gestrebt, doch vergeblich; denn *Moses G. Farmer*, der die besten Erfolge erzielt haben dürfte, hat nie auch nur 1 Proc. der in der Kohle vorhandenen Leistung in elektrische umgesetzt, ja Lord *Rayleigh* schliefst, dafs bei einem Eisen-, Kupfer-Element, das innerhalb der für diese beiden Metalle möglichen Temperaturgrenzen arbeitet, nicht mehr als ein Dreihundertstel der gesammten Leistung der Kohle umgesetzt zu werden vermöge.

R. Dittmar wollte durch die Wärme den elektrischen Leitungswiderstand eines Stromkreises periodisch ändern und durch die Schwankungen der Stromstärke Inductionsströme in einem zweiten Stromkreise erzeugen. (Vgl. *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1886 Bd. 8 S. 219.)

Mc Gee befestigte an einer lothrechten Achse einen ringförmig ge-

bogenen Eisendraht und stellte demselben einen in der Verlängerung eines Durchmessers liegenden Stahlmagnet gegenüber; wurde ein Theil der links von diesem Durchmesser gelegenen Ringfläche erhitzt, so zog der Magnet die rechtsseitige Hälfte stärker an, als die erwärmte, und versetzte den Ring in Drehung. (Vgl. *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1884 Bd. 6 * S. 339. 1887 Bd. 9 * S. 677.)

Nach der *New York Electrical Review* vom 10. September 1887 S. 7 (vgl. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1887 S. 506) enthält das amerikanische Patent von *E. Berliner* vom 18. Juni 1885 auch einen Vorschlag zu einem pyromagnetischen Stromerzeuger. Ferner erinnern *Thomson* und *Houston* an ein im *Journal of the Franklin Institute*, Januar 1879 S. 39 beschriebenes Experiment mit einem zwischen den Polen eines Magnetes umlaufenden Eisenringe oder einer ringförmigen Scheibe. Etwas Verwandtes bietet auch *Gore* im *Philosophical Magazine*, 1870 S. 173.

Edison's pyromagnetischer Motor ist nach dem *Scientific American*, 1887 Bd. 57 * S. 127 in Textfig. 1 und 2 in Ansicht und Schnitt abgebildet. *Edison* will die bekannte Erscheinung ausnutzen, dafs der Magnetismus der Metalle, besonders der von Eisen, Kobalt und Nickel, durch Hitze bedeutend verändert wird. Nach *Becquerel* verliert Nickel bei 400° seine Fähigkeit, magnetisirt zu werden, Eisen bei Kirschrothhitze, Kobalt bei Weifsglut. Davon läfst sich in folgender Weise zur Herstellung eines Motors Gebrauch machen. Zwischen den Polen eines permanenten Magnetes wird ein Bündel kleiner Röhren aus Eisenblech auf einer zur Ebene des Magnetes senkrechten Achse befestigt und dient dem Magnet als Anker. Wenn man nun, etwa mittels eines Gebläses oder einer Saugvorrichtung, heifse Luft durch diese Röhren streichen läfst, so dafs dieselbe die Röhren rothglühend macht, und wenn man zugleich durch einen, symmetrisch quer über die Fläche des Bündels gelegten Schirm der heifsen Luft den Eintritt in die Hälfte der Röhren verschliefst, dann wird keine Drehung eintreten, sobald der Schirm so gestellt wird, dafs seine Enden von den beiden Magnetpolen gleich weit abstehen: denn die unter dem Schirme liegenden kälteren und deshalb magnetischen Theile des Röhrenbündels werden von beiden Polen gleich stark angezogen. Sobald man dagegen den Schirm auf der Achse dreht und so stellt, dafs ein Ende desselben dem einen und das andere Ende dem anderen Schenkel des Magnetes näher steht, so beginnt das Bündel sich in Drehung zu versetzen, weil der unter dem Schirme liegende Theil des Bündels der kühlere und deshalb magnetisirbar ist, beständig kräftiger angezogen wird, als der erhitzte Theil. Das Ganze bildet also einen pyromagnetischen Motor, und der Schirm spielt in demselben eine verwandte Rolle, wie der Commutator bei einem elektromagnetischen Motor.

Der erste Motor dieser Art, welcher ausgeführt worden ist, wurde mit 2 kleinen *Bunsen*-Brennern geheizt und mit einem Blasbalge be-

trieben; seine Leistung war 700 Fufspfund in der Minute ($1^{mk},5$ in der Secunde). Ein zweiter zur Zeit des Vortrages nahezu fertiger Motor sollte bei einem Gewichte von 1500 Pfund (681^{k}) 3 HP liefern; bei dieser

Fig. 1.

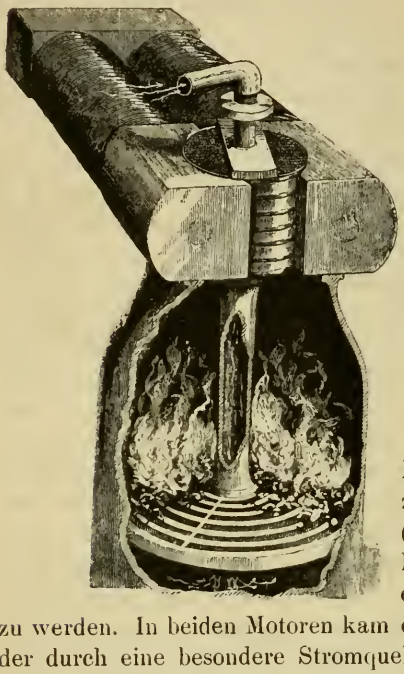
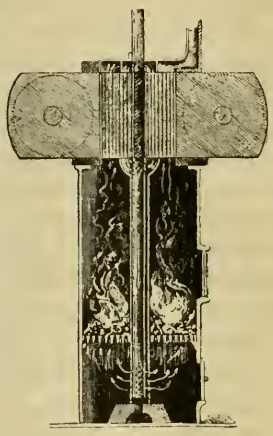


Fig. 2.



Maschine durchströmte die dem Feuer zugeführte Luft zuvor die Röhren (vgl. Fig. 1 und 2), um die Abkühlung derselben zu befördern und dabei zugleich selbst vorgewärmt zu werden. In beiden Motoren kam ein Elektromagnet zur Verwendung, der durch eine besondere Stromquelle erregt wurde.

Die ersten Versuche bezüglich der pyromagnetischen Elektricitäts-Erzeugung wurden mit einem sehr einfachen Apparate angestellt. Durch die Kerne eines durchströmten Elektromagnetes wurde nahe an deren äufserem Ende eine dünne Eisenröhre hindurchgesteckt; um die Röhre wurde eine Drahtrolle gewickelt und in den von dieser gebildeten Stromkreis ein Klopfer eingeschaltet; unterhalb der Rolle war die Röhre mit Asbestpapier umwickelt; die Röhre wurde mittels einer in sie an dem einen Ende eingeführten Gasflamme rothglühend gemacht, dann die Flamme rasch durch einen Strom kalter Luft ersetzt und der Klopfer sprach sofort an, zeigte also das Auftreten eines elektrischen Stromes zu Folge der vergröfserten Magnetisirbarkeit der Röhre an.

Nun ging man an den Bau einer gröfseren Maschine (pyromagnetische Dynamo), welche einen ununterbrochenen Strom liefern sollte und zur Zeit des Vortrages eben fertig geworden war. Dieselbe wird durch Fig. 3 bis 5 erläutert. Sie enthält 8 Hufeisen-Elektromagnete, deren Schenkel etwas weit (etwa $0^{m},3$) von einander entfernt sind; an dem einen Ende sind die Schenkel in der gewöhnlichen Weise durch ein Querstück verbunden, an ihrem anderen Ende liegt eine Rolle aus

dünnem ($^1/_8$mm) gewellten Eisenblech, die von einer Drahtrolle umgeben und durch Asbestpapier von derselben getrennt ist. Die 8 Elektromagnete stehen strahlenförmig um eine gemeinschaftliche Mittellinie, in

Fig. 3

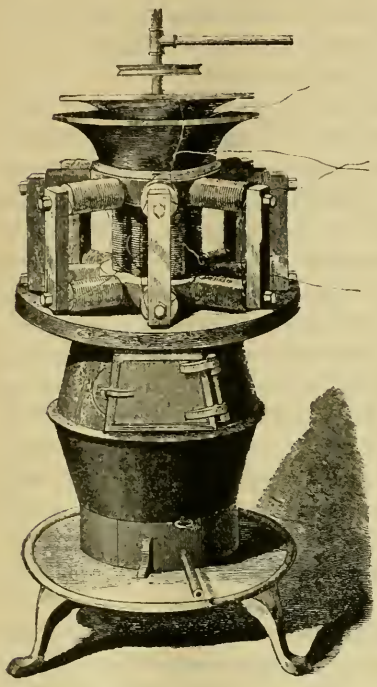
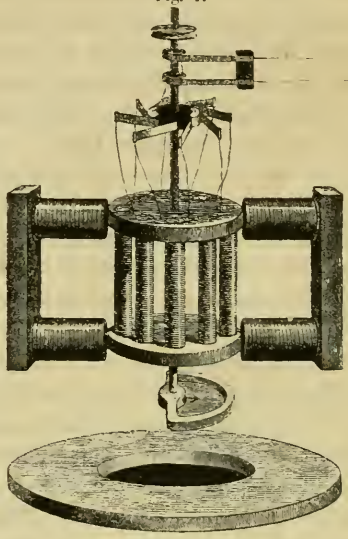


Fig. 4.



gleichem Abstande von einander, und die 8 Eisen-Rollen vor ihnen bilden Zwischenverbindungen der beiden Eisenscheiben, welche die gemeinschaftlichen Polstücke für sämmtliche 8 Elektromagnete bilden. Die Drahtrollen auf den Eisenblechrollen, welche als *Zwischenanker* bezeichnet werden, sind hinter einander geschaltet und bilden einen zusammenhängenden Stromkreis. Durch die Mitte der beiden Eisenscheiben geht eine lothrechte hohle Welle; diese trägt an ihrem unteren Ende eine halbkreisförmige (in Fig. 5 in der Ansicht von unten dargestellt) Schutzplatte aus feuerfestem Thon, welche, wenn sich die Welle dreht, nahe unter den unteren Enden der Ankerrollen umläuft und immer die Hälfte derselben verschliefst; oben sitzt auf der Welle ein Cylinder aus isolirendem Material (Fig. 4), in welchem an zwei gegenüberliegenden Stellen Contactstücke eingelegt sind, deren Verbindungslinie zur geraden Kante der Schutzplatte parallel läuft, und gegen welchen sich 8 Contactfedern anlegen, deren jede durch einen Draht mit dem Verbindungsstück zweier Drahtrollen verbunden ist; zu oberst endlich sind auf der Welle, gegen diese isolirt, noch 2 Metallringe angebracht, von denen

Fig. 5.

2 Schleiffedern oder Bürsten den ihnen von jenen 2 Contactstücken zugeführten Strom abnehmen. Die metallenen Contactstücke sind im Bogen gemessen so breit, dafs jedes die folgende Contactfeder noch früher berührt, als es die vorausgegangene verläfst; die 8 Federn aber sind so gestellt, dafs jede mit dem Contactstücke in Berührung kommt, gerade wenn die vorausgehende Rolle des Paares, womit sie verbunden ist, von der umlaufenden Schutzplatte frei gelassen wird.

Das Ganze befindet sich nach Fig. 3 auf einem geeigneten, durch ein Gebläse gespeisten Ofen, aus dem die Feuergase durch die Eisenrollen der zur Zeit nicht verdeckten Zwischenanker abziehen müssen und dieselben stark erhitzen. Die 8 Elektromagnete dagegen können stets nur die kalten, von der Schutzplatte verschlossenen Zwischenanker magnetisiren. Wird daher die Schutzplatte in regelmäfsige Umdrehung versetzt, so werden mit einander abwechselnd stets 4 Zwischenanker erhitzt und 4 abgekühlt; letztere werden magnetischer, erstere verlieren ihren Magnetismus, alle 8 erzeugen daher Ströme in den sie umgebenden Drahtrollen, aber 4 Ströme von der einen und 4 Ströme von der anderen Richtung; die Richtung des Stromes in jeder Drahtrolle wechselt, wenn ihre Eisenrolle unter den Schutz der Platte tritt oder aus demselben.

Es spielen also die Rollen um den Zwischenanker der pyromagnetischen Dynamo ganz die nämliche Rolle wie die einzelnen Abtheilungen eines *Gramme*'schen Ringes. Dagegen sind die 8 Contactfedern an Stelle der Abtheilungen im Stromsammler und die 2 Contactstücke an Stelle der 2 Bürsten der *Gramme*-Dynamo getreten.

Die Wirkung der Maschine mufs abhängen von der Zahl der Windungen in den Drahtrollen, von den (zulässigen und) für den Betrieb brauchbaren Temperaturunterschieden, von der Raschheit der Temperaturwechsel und von der Annäherung an die gröfste Wirkung. Zwecklos wäre es, über den Punkt die Temperatur zu erhöhen bezieh. unter den Punkt sie zu erniedrigen, bei dem die Magnetisirbarkeit gleich Null bezieh. ein Maximum ist. So ist die Magnetisirbarkeit von Eisen und Nickel bei gewöhnlicher Temperatur 1390 bezieh. 800, bei 220° aber 1360 bezieh. 380; bei Anwendung von Nickel wird man also weit weniger Wärme verbrauchen. Die Raschheit der Temperaturwechsel befördert die Dünne des Eisenbleches, dessen grofse Oberfläche (ungefähr $5^{qm},4$ bei allen 8 Ankern) und Wellenform und der Umstand, dafs abwechselnd warme und kalte Luft hindurchgeführt wird. Die Versuche lassen schliefsen, dafs die Schutzplatte wahrscheinlich 120 Umläufe in der Minute wird machen können. Dicke des Metalles, Verhältnifs seines Raumes zu den für die Luft bleibenden Zwischenräumen, Dicke der Rollen, welche der Wirkung der Wärme ausgesetzt werden, ja selbst die Auswahl des Metalles dazu sind aus weiteren Versuchen herzuleiten.

Am Schlusse seines Vortrages sagt *Edison*: „Die bis zum heutigen

Tage erhaltenen Ergebnisse führen zu dem Schlusse, dafs die Oekonomie, welche man durch die Erzeugung der elektrischen Energie mit Hilfe des pyromagnetischen Motors unter Anwendung von Brennmaterial erzielt, zum mindesten derjenigen aller anderen Methoden gleich und wahrscheinlich gröfser sein wird. Die thatsächliche Leistung einer derartigen Maschine wird aber geringer sein, als diejenige einer Dynamomaschine von gleichem Gewichte. Um in einem Wohnhause 30 Lampen zu je 16 Kerzen zu speisen, müfste man einen pyromagnetischen Generator haben, der wahrscheinlich 2 bis 3^{t} wiegen würde. Da aber die neue Maschine nicht daran hindert, dafs der Ueberschufs der Kohle an Energie zur Beheizung des Hauses selbst verwendet werde, und da es keiner Ueberwachung bedarf, um den guten Gang derselben zu sichern, so scheint diese Maschine schon ein ausgedehntes Gebiet von Anwendungen vor sich zu haben. Wenn man auf sie ferner das Prinzip der Regeneration anwendet, so wird man in Rücksicht auf ihre Leistung grofse Vervollkommnungen erzielen können. Ihre praktische Nützlichkeit wird dann wahrscheinlich gleich sein dem Interesse an den bei ihr zur Verwerthung kommenden wissenschaftlichen Sätzen."

Es wäre nun noch darauf hinzuweisen, dafs *J. Popper* in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1887 S. 451 mittheilt, dafs er bereits vor mehreren Jahren die Durchführung des der *Edison*'schen Maschine zu Grunde liegenden Gedankens erwogen habe, und dafs er seinen Plan, mittels Anwendung von Wärme temporäre Magnete abwechselnd zu entmagnetisiren und hierdurch unmittelbar Wärme in Elektricität umzuwandeln, zugleich mit Angabe des sachlichen Grundes, warum er von der wirklichen Ausführung abstand, zuerst dem Prof. *Mach* und dem Mechaniker *Marcus* und im J. 1885 dem Prof. *Stefan* mitgetheilt habe.

Popper nimmt dann a. a. O. auf eine Stelle in einer Abhandlung Prof. *Stefan*'s im 64. Bande (1871) der *Sitzungsberichte der Wiener Akademie* Bezug, die ihn zu jener Untersuchung veranlafst hat und in der sich der Grundgedanke zur pyromagnetischen Maschine bis zu deren Verwirklichung zu *praktischen Zwecken* ausgeprägt findet. Auch *Popper* erkannte, dafs auch seine, mit der *Edison*'schen ganz nahe zusammenfallende Maschine aufserordentlich grofs im Vergleich mit gewöhnlichen Dynamomaschinen ausfallen würde und theilt a. a. O. die Ursachen davon mit. Die Frage der Oekonomie der pyromagnetischen Dynamomaschine, deren Ausführung er aus dem eben angegebenen Grunde unterliefs, erörtert er unter schrittweiser Vergleichung derselben mit der gewöhnlichen Dynamo, findet die Oekonomie aus theoretischen Gründen viel kleiner, als *Edison* sie nach seinen Messungen angibt, und vermuthet daher, dafs in *Edison*'s Maschine der Strom heifser Luft zugleich mit ähnlich wie in einer *Jonval*-Turbine gewirkt habe, obwohl er nicht glaubt, dafs *Edison* dies hätte übersehen können.

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. J. M. Eder in Wien.

(Patentklasse 57. Fortsetzung des Berichtes Bd. 264 S. 505.)

Die bereits in unserem letzten Berichte erwähnte „*Kaiserl. Königl. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren*“ in Wien (VII. Westbahnstrafse Nr. 25) wird mit Entschliefsung Sr. Majestät des Kaisers von Oesterreich am *1. März 1888* in allen ihren Abtheilungen eröffnet werden. Wie aus dem bereits ausgegebenen Programme der Anstalt ersichtlich ist, wird der Unterricht in den für die Photographie und die wichtigeren photographischen Druckmethoden erforderlichen Gegenständen von Fachlehrern sowohl theoretisch als auch praktisch in dieser Specialanstalt ertheilt werden. Mit derselben ist auch eine *Versuchsanstalt für Photographie und Photochemie* u. s. w. verbunden, in welcher wissenschaftliche Arbeiten und auch für Private Untersuchungen von Materialien vorgenommen werden.

In *Paris* wird die Errichtung einer „Schule für das Buchgewerbe“, worin auch die photographischen Methoden berücksichtigt werden sollen, geplant.

Photochemie.

Zur *Bestimmung der Dichte photographischer Niederschläge* wirft *Abney* das Bild des Negativs mittels eines Projectionsapparates auf einen weifsen Schirm, vor welchem ein einen Schatten werfender Stab steht, und reflectirt von derselben Lichtquelle mittels eines Spiegels Licht gegen diesen Stab, welcher somit zwei Schatten wirft, von denen der eine nur durch das an die betreffende Stelle dringende Licht, der andere durch das reflectirte Licht erleuchtet wird. Der letztere Lichtstrahl wird nun durch eine von einem Elektromotor getriebene schnell rotirende Scheibe mit Oeffnungen von variabler Gröfse so lange modificirt, bis beide Schatten gleich dunkel sind. Man kann, um jede Täuschung durch die Nachbarschaft auszuschliefsen, durch schwarze Masken das umgebende Licht abhalten (*Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 131 aus *Photographic News*, 1887 S. 69). Dr. *Stolze* bemerkt hierzu (a. a. O.), dafs die Abschwächung des Lichtes anstatt durch rotirende Scheiben, viel einfacher auf folgende Weise geschehen kann: Man wirft das reflectirte Licht so auf den Schirm, dafs es einen Lichtkreis bildet und vergröfsert oder verkleinert den Spiegel durch aufgelegte Blenden, deren Gröfse die Helligkeit des Lichtkreises regulirt.

Mittels seiner Methode kann man die optische Dichtigkeit eines photographischen Silberbildes bestimmen. *Abney* fand (*Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 175 aus *Photographic News*, 1887 S. 137), dafs z. B. eine Emulsionsplatte bei immer steigender Belichtung an einer 3^m entfernten Lichtquelle von 10 Kerzenstärken und darauf folgender

Entwickelung mit Eisenoxalat folgende Dichtigkeit an den reducirten Stellen gibt:

Belichtung	Dichtigkeit des reducirten Silbers	
	Photographischer Werth	*Optischer Werth*
10 Secunden lang	105	104
20 „ „	71	71.5
40 „ „	39.5	40
80 „ „	19.7	17
160 „ „	9.8	7.5

Selbstverständlich gelten diese Ziffern nur für einen einzelnen speciellen Fall und ändern sich mit der Art der Emulsion und Entwickelung. Jedoch geht deutlich hervor, dafs die Schwärzung der Silberverbindung durchaus nicht proportional der Lichtwirkung erfolgt.

Von *Carey Lea* in Philadelphia erfolgte eine sehr eingehende Publication über *rothes Silber-Chlorid*, *Bromid und Jodid*, sowie über *Heliochromie und das latente photographische Bild*, welche im *American Journal of Science*, 1887 Bd. 32 S. 349 (*Photographic News*, 1887 S. 337) veröffentlicht und in „*Photographische Correspondenz*“, 1887 S. 287 ausführlich mitgetheilt ist. Er stellt neue Arten von Silbersubchlorid, -bromid und -jodid dar, indem er entweder auf fein vertheiltes metallisches Silber unterchlorigsaure Salze u. s. w. wirken läfst oder das Chlorsilber in Ammoniak löst und mit reducirenden Substanzen (Eisenvitriol u. s. w.) zusammenbringt oder das Silberoxyd durch Hitze partiell reducirt und mit Salzsäure versetzt. Die erhaltenen meist lebhaft roth gefärbten Verbindungen hält *Lea* identisch mit den durch Belichtung entstandenen Producten aus Chlorsilber u. s. w. und nennt deshalb die neuen Verbindungen *Photochlorid*, -bromid oder -jodid. Dieselben enthalten $1^1/_2$ bis 7 Proc. Silbersubchlorid u. s. w. — Die rosenfarbige Form des Photochlorides nimmt im *farbigen Licht* eine entsprechende Färbung an und gleicht den *Becquerel*'schen Schichten zur Erzeugung von Heliochromien. Die Abhandlung ist sehr umfangreich und ist zur auszugsweisen Mittheilung ungeeignet.

Nach *Hodgkinson* hat das sogen. Silberphotochlorid von *Lea* die Zusammensetzung: $Ag_3Cl_3Ag_2O$. Beim Belichten von Chlorsilber unter Wasser beobachtet man die Bildung von *Ozon*: sind Nitrite in der über dem Chlorsilber stehenden Lösung enthalten, so bildet sich bei der Belichtung *Stickoxyd*. Beim Glühen verliert das völlig trockene Photochlorid an Gewicht, was beim Chlorsilber nicht der Fall ist (*Photographic News*; *Chemiker-Zeitung* Bd. 11 S. 216).

Gottlieb Marktonner-Turneretscher stellte „*Photometrische Versuche über die Lichtempfindlichkeit verschiedener Silberverbindungen*“ an. Durch vergleichende Messungen der Lichtempfindlichkeit verschiedener Silbersalze im *Vogel*'schen Photometer, wobei ein Chlorsilbernormalpapier nach *Bunsen*'s Vorschrift benutzt wurde, wurden folgende Beobachtungen gemacht: Brom- und Jodsilber färben sich auf Papier bedeutend schneller als Chlorsilber. Silberalbuminat ist für sich wenig empfindlich, mit

Chlorsilber gemengt gibt es vorzügliche photographische Copien. Ameisensaures Silber schwärzt sich auch ohne Lichteinwirkung. Die Silbersalze der Homologen der Ameisensäure bis zur Caprinsäure zeigen mit steigendem Kohlenstoffgehalt eine steigende Lichtempfindlichkeit. Die höheren Glieder der Fettsäurereihe lassen keine derartige Abstufung erkennen, wohl, weil die Uebertragung ihrer Silbersalze auf Papier grofse Schwierigkeiten bietet.

Isobuttersaures Salz bleibt constant an Empfindlichkeit hinter dem buttersauren Silber zurück. Es zeigt sich also, dafs Isomerie die photochemischen Vorgänge beeinflufst. Dagegen ist die physikalische Isomerie der activen und inactiven Aethylidenmilchsäure ohne Einwirkung auf die Lichtempfindlichkeit.

Oxalsaures Silber ist sehr lichtempfindlich, weniger die Silbersalze der Malon-, Aepfel-, Wein-, Citronen- und Hippursäure. Die Empfindlichkeit dieser Salze wurde stark gesteigert durch Behandlung mit Ammoniakdämpfen.

Während die Halogenverbindungen des Silbers bei Belichtung eine mehr oder minder graue Farbe annehmen, färben die organischen Salze sich mehr röthlich bis bräunlich. Am intensivsten findet dies beim oxalsauren Silber statt, wenn dasselbe der Ammoniakräucherung ausgesetzt war (*Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften Wien* Bd. 95 2. Abth. Märzheft; auch *Chemisches Centralblatt*, 1887 S. 1278).

Ueber *photo-elektrische Ströme*, welche beim Belichten eines Paares von jodirten Silberplatten entstehen, stellte *James Moser* Versuche an und beobachtete die Entstehung eines Stromes bis zu $^1/_2$ Volt (*Monatshefte für Chemie*, 1887; auch *Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1887 S. 296).

Gläser zu photographischen Objectiven.

Die bereits mehrfach in meinen Berichten erwähnten neuen Glassorten aus dem glastechnischen Laboratorium von *Schott* in Jena geben zu zahlreichen Versuchen auf dem Gebiete der photographischen Optik Veranlassung. *Moritz Mittenzwei* in Pölbitz schlägt in einer ausführlichen Abhandlung in „*Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1887" S. 324 die Combination von leichtem Silicat-Flint mit Barium-Silicat-Crown vor zur Construction einfacher, sowie achromatischer periskopischer Objective.

Beleuchtungsvorrichtungen im Atelier.

Ueber diesen Gegenstand erschien eine instructive Broschüre von *Klary* unter dem Titel „*Artiste Photographe. L'eclairage des portraits photographiques*". Paris 1887 (*Gauthier-Villars*).

Anwendung der Photographie zu wissenschaftlichen Zwecken.

Von *E. Mach* und *P. Salcher* liegt nunmehr die ausführliche Beschreibung ihrer höchst interessanten Arbeit über „*photographische Fixirung*

der durch Projectile in der Luft eingeleiteten Vorgänge (*Sitzungsbericht der Wiener Akademie der Wissenschaften*, 1887 Bd. 95 2. Abth.); es sind die betreffenden Augenblicksphotographien daselbst wiedergegeben und lassen die durch das Projectil erzeugten Luftwellen und Wirbel deutlich erkennen. Ueber diese Untersuchungen, sowie über photographische Stroboskope berichtet *Mach* in „*Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1888 S. 284."

Ueber „*die Momentphotographie in ihrer Anwendung auf Kunst und Wissenschaft von J. M. Eder*" ist bei *W. Knapp* in Halle a. S. die II. Serie der Illustrationen erschienen, welche zahlreiche Originalaufnahmen in Lichtdruck und Heliogravure enthält und namentlich für Physiologen als auch für Thier- und Genremaler als Quelle zu Studien dient.

Von *Batut* wurde die von *Galton* erfundene Methode der *Compositionsbilder* (s. unseren Bericht 1885 Bd. 258 S. 189) weiter durchgeführt und durch diese Art des Uebereinanderlegens verschiedene Porträtaufnahmen zur Ermittelung des Typus von Familien und Racen angewendet. In seiner Broschüre „*La Photographie appliquée à la production du type d'une famille, d'une race etc.*" (Paris 1887. *Gauthier-Villars*) ist die Herstellung genau beschrieben und durch photographische Tafeln erläutert.

Die in regelmäfsigen Intervallen aufgenommenen *Momentbilder* von *Anschütz* geben in einem Stroboskop ausgezeichnete Bewegungsbilder. *Anschütz* construirte ein neues Stroboskop, bei welchem durchsichtige Glaspositive in kreisförmige Bewegung versetzt und jedesmal, wenn sie beim Auge des Beschauers vorübergehen, durch das Licht einer *Geifslerschen* Röhre erhellt werden (*Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1888 S. 176).

Die Photographie eines *Regenbogens* gelang Prof. *Kayser* in Hannover (1887) und zwar mit Azalinplatten auf dem Rigikulm; auch *Ellerbeck* in Liverpool hatte eine derartige Aufnahme bereits 1886 gemacht (*Photographisches Archiv*, 1887 S. 312).

Zur Herstellung einer *photographischen Sternkarte* des gesammten Himmels wurde am 16. April v. J. ein internationaler astronomischer Congrefs nach Paris einberufen, zu welchem auch der Berichterstatter delegirt war. Man einigte sich, allerorts gleichartige Fernrohre (Refractoren von 33^{cm} Oeffnung) anzuwenden; der angenommene Mafsstab der Clichés wird 60^{mm} auf einen Grad sein und es soll ein Cliché eine Fläche des Himmels von vier Quadratgraden enthalten, so dafs für die 41000 Quadratgrade Himmelsfläche 10250 Clichés erforderlich sind. Damit die einzelnen Aufnahmen etwas über einander greifen, wird man Platten von etwa $16:16^{cm}$ verwenden müssen. Als empfindliche Schichte sollen Bromsilbergelatineplatten verwendet werden.

Orthochromatische Photographie.

H. W. Vogel nahm ein Patent für rothe und violette Farbstoffe als Sensibilisatoren für farbenempfindliche photographische Emulsion. Man setzt der Collodium- oder Gelatine-Emulsion 1 bis 4 Proc. einer Lösung eines Gemisches von Chinolinroth und Chinolinblau oder Cyanin (hergestellt aus Chinolin, Pyridin und Benzotrichlorid o. dgl.) in 500 bis 1000 Th. Wasser oder Alkohol hinzu, oder man badet die fertigen Emulsionsplatten oder Papiere etwa eine Minute lang in einer mit 1 bis 2 Proc. Ammoniak versetzten Lösung der Farbstoffe. Durch den Zusatz des Chinolinrothes und Chinolinblaues werden die photographischen Platten gegenüber den bereits bekannten mit Eosin gefärbten Platten für die Farben Gelb und Orange empfindlich. Die nach vorstehendem Verfahren gefärbten Platten führen im Handel den Namen „Azalin"-Platten (D. R. P. Nr. 39 779 vom 16. Mai 1886).

Bothamley veröffentlicht in der „*Photographic News*" (auch *Bulletin de l'Association belge de Photographie*, 1887 S. 530) eine Abhandlung über *orthochromatische Photographie*, welche eine Wiederholung und Bestätigung der vom Referenten vor zwei Jahren in dem „*Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften*" Bd. 90 Abth. II Decemberheft veröffentlichten Untersuchung über die Wirkungen des Sonnenspectrums auf Farbstoffe aus Bromsilber enthält.

P. Mallmann und *Scolik* stellen eine für orthochromatische Aufnahmen dienende Collodionemulsion mittels Bromsilber und überschüssigem löslichem Bromsalz dar, wonach gewaschen und durch Zusatz der bekannten Lösung von ammoniakalischem Eosinsilber (vgl. 1887 **263** 336 ff.) die Empfindlichkeit für Gelb erhöht wird. Sie lösen $3^g,5$ Bromammonium in möglichst wenig Wasser, fügen 40^{cc} heifsen Alkohol und 40^{cc} 4proc. Pyroxylin enthaltendes Rohcollodion hinzu. Andererseits löst man 5^g Silbernitrat in 6 bis 7^{cc} Wasser, fügt 50^{cc} heifsen Alkohol und *alkoholische* Ammoniaklösung bis zur Bildung von Silberoxydammoniak hinzu; die erwärmte Lösung wird mit 40^{cc} Rohcollodion gemischt und mit der Bromlösung nunmehr gemengt und geschüttelt. Nach 2 bis 3 Stunden gieſst man in viel Wasser, sammelt die ausgeschiedene Emulsion, trocknet sie und löst in Alkohol-Aether auf. Hierauf löst man frisch gefälltes gewaschenes Eosinsilber in alkoholischem Ammoniak und fügt von dieser Lösung zur Emulsion bis zur Rothfärbung. — Als Entwickler dient eine Mischung von 20^{cc} gesättigter wässeriger Lösung von kohlensaurem Ammoniak, 2 bis 3^{cc} alkoholische Pyrogallollösung (1 : 10) und einige Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10). Die mit der Collodionemulsion überzogenen Platten werden sofort verwendet (*Photographische Correspondenz*, 1887 S. 494).

(Schluſs folgt.)

Einige Erfahrungen über Entzinnung der Weifsblechabfälle.

Unter diesem Titel ist eine Abhandlung von *Ed. Donath* und *F. Müllner* in den *Berichten der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie*, 1887 Bd. 9 S. 130 erschienen, in welcher die seither beschriebenen Verfahren in 3 Gruppen getheilt werden: Erstens solche, welche die Trennung des Zinns auf physikalischem und mechanischem Wege, z. B. Ausschmelzen und Ausschleudern, zweitens auf chemischem Wege (Behandlung mit Säuregemischen, Chlorgas u. s. w.) und drittens auf elektrolytischem Wege anstreben. Am vortheilhaftesten eignet sich für gröfsere Anlagen, wo die Entzinnung, bezieh. Verwerthung der Weifsblechabfälle der Gegenstand eines eigenen Industriebetriebes ist, der elektrolytische Weg, da in diesem Falle neben dem gewonnenen Zinn stets ein mehr oder minder gangbares Eisenpräparat resultirt. Für kleinere Betriebe jedoch, z. B. für Metallwaarenfabriken, die nebst den Abfällen der eigenen Production nur die in der nächsten Umgebung erhältlichen noch verarbeiten wollen, ist dieser Weg in Folge der Kostspieligkeit der Betriebsanlagen weniger geeignet. Für diese ist jedenfalls das schon im Allgemeinen bekannte Verfahren der Weglösung des Zinns durch ein Gemisch von Salz- und Salpetersäure und Ausfällen der nahezu neutralen Lösung durch Zinkabfälle, weil weniger kostspielige Apparate als Auflösegefäfse, Fällbottiche, Schmelztiegel u. s. w. erfordernd, vorzuziehen. Auch kann dieses Verfahren Betrieben verschiedenster Ausdehnung leicht angepafst werden. Da indessen die über die erwähnte Methode gemachten Mittheilungen zu wenig eingehend und verlässig sind, so haben *Donath* und *Müllner* Versuche angestellt zur Entscheidung der Frage, ob die Weglösung des Zinns von dem Abfällen ökonomischer durch *concentrirte* Gemische von Salz- und Salpetersäure in der Kälte oder durch *verdünnte* Säuregemische in der Wärme bewirkt werde. Zu diesem Zwecke wurden einerseits concentrirte Gemische von roher Salzsäure, Salpetersäure und Wasser hergestellt und in bestimmte Mengen derselben in thönernen Gefäfsen so lange zerkleinerte Weifsblechschnitzel eingetragen, als noch eine lösende Wirkung des Säuregemisches zu beobachten war; andererseits wurde eine gewisse Menge Weifsblechschnitzel so lange mit einem Ueberschusse verdünnter Säuremischungen verschiedener Concentration gekocht, bis völlige Weglösung des Zinns erfolgt war.

Für die Entzinnung auf *kaltem* Wege ist ein Gemisch aus 10 Th. roher Salzsäure, 1 Th. concentrirter Salpetersäure und 10 Th. Wasser am zweckmäfsigsten befunden worden. Ein gröfserer Zusatz von Salpetersäure beschleunigt zwar die Auflösung des Zinns, ist aber, abgesehen von ökonomischen Gründen, nicht vortheilhaft, da dadurch leicht gröfsere Mengen von Eisen in Lösung gehen und man bei der nachherigen Fällung der Lösung durch Zink neben dem ausgefällten

Zinn noch immer eine Ausscheidung von basischen Salzen erhält, welche einerseits die völlige Ausfällung des Zinns verhindern und andererseits die Verarbeitung oder Verschmelzung des Zinnschwammes beeinträchtigen. Mit 42^k eines solchen Säuregemisches (nämlich 20^k rohe Salzsäure, 2^k concentrirte Salpetersäure und 20^k Wasser) lassen sich 100^k Weifsblechabfälle gewöhnlicher Beschaffenheit in der Kälte vollständig entzinnen. (Der Zinngehalt der Abfälle schwankt zwischen 3 und 8 Proc., je dünner dieselben sind, desto gröfser ist er. Die angegebenen Säuremengen gelten für einen Zinngehalt von 5 Proc.) Die Auflösung der ersten Partien der Schnitzel geht selbstverständlich rascher vor sich und müssen dieselben nach der Weglösung des Zinns sofort aus dem Säuregemisch herausgenommen werden, um die sonst erfolgende Lösung von Eisen zu verhindern.

Bei der Entzinnung durch ein kochendes Säuregemisch ergaben die Versuche, dafs die Concentration desselben nicht unter folgende Mischungsverhältnisse herabgehen soll: 10 Th. rohe Salzsäure, 1 Th. concentrirte Salpetersäure und 30 bis 40 Th. Wasser, so dafs die Schnitzel gerade von der Flüssigkeit bedeckt sind.

Bei geringerer Concentration ist die entzinnende Wirkung zu schwach. Die Versuche, die wir in Mengen bis zu 2^k Abfällen in gufseisernen und thönernen Töpfen angestellt, ergaben, dafs zur Entzinnung von 100^k Weifsblechschnitzeln auf diese Weise 25^k rohe Salzsäure und 2^k,5 concentrirte Salpetersäure erforderlich waren. Aus dem Angeführten ersieht man, dafs die Entzinnung durch concentrirtere Säuregemische in der Kälte schon bezüglich des Erfordernisses an Säuren ökonomischer ist, als die durch verdünntere aber kochende Gemische. Dazu kommt noch der Wegfall an Brennmaterial und die wohlfeileren Auflösegefäfse für die Entzinnung.

Für die nun folgende Ausfällung des Zinns durch Zinkabfälle müssen die auf kaltem Wege erzeugten Zinnlösungen mit dem 3- bis 4fachen Volumen Wasser verdünnt werden, da sonst zu lebhafte Auflösung des Zinkes, unter starker Erhitzung der Flüssigkeit und reichlicher Ausscheidung weifser basischer Salze, eintritt.

Der durch Sackfilter von Segelleinen filtrirte Zinnschwamm mufs höchst sorgfältig bis zum völligen Verschwinden der sauren und Eisenreaction ausgewaschen werden, da sehr geringe Mengen von basischen Chloriden namentlich beim Einschmelzen des Zinnschwammes schädlich sind. Vortheilhafter ist es, den gewonnenen noch feuchten Zinnschwamm in bekannter Weise auf Zinnsalz zu verarbeiten, da derselbe beim Trocknen sich immer theilweise oxydirt, wodurch beim Einschmelzen nicht nur Verluste an metallischem Zinn bedingt sind, sondern auch die Vereinigung zu einem einzigen Regulus verhindert wird. Die besten Resultate wurden noch erhalten, als man den gut ausgepreſsten und lufttrockenen Zinnschwamm mit etwas Theer zu einer dickteigigen

Masse anmachte und unter Zusatz von 10 bis 15 Proc. Zinngrannalien in einem hessischen Tiegel im Windofen einschmolz. (Vgl. auch 1886 261 315 und *Beatson* 1886 262 237.)

Altrömisches Leder des Fundes zu Mainz; von Prof. F. Knapp in Braunschweig.

Der bekannte Fund an altrömischem Schuhmachermaterial und Geräthen[1], aufgestellt im Museum in Mainz, kam in einer Gegend dieser Stadt, welche noch heute den Namen die „Insel“ führt, beim Ausschachten von Baugrund zum Vorschein.

Das Material besteht — abgesehen von verschiedenem Schusterwerkzeug — theils aus fertiger, theils aus nur zugeschnittener halbfertiger Fufsbekleidung der römischen Tracht, theils aus formlosen Stücken und Lappen des dazu verwendeten Materials. Unter dem Glaskasten, worin die ersteren aufgestellt sind, bewahrt das Museum einen erheblichen Vorrath von letzteren. Herr Direktor *Lindenschmitt* hat die grofse Güte gehabt, mir aus diesem Vorrath einen Theil zum Zwecke der technologischen Untersuchung anzuvertrauen.

Das Material des ganzen noch vorhandenen Vorrathes in Mainz vor der Aufbewahrung abgespült und wieder getrocknet[2], ist im Ansehen derart, dafs jeder — selbst der Gerber von Fach — es sofort und unbedenklich für Leder erklären wird.

Die Lappen und Flecke, von unregelmäfsiger Form, sind durchaus von nur geringem Umfang, von der Gröfse eines Tellers etwa bis zur halben Handgröfse, verhältnifsmäfsig kleine Abschnitte einer ganzen gargemachten Haut.

Die Farbe der Reste ist dunkel, mehr schwarz als braun und durchaus gleichmäfsig bei allen Stücken, wie auch innerhalb der Fläche der einzelnen Stücke. Der sonstigen Beschaffenheit nach, unterscheiden sie sich augenfällig in zweierlei Arten: eine schwächere und eine bedeutend stärkere. Die schwächere mit ziemlich losem, aber durch die ganze Dicke gleichförmigem Gefüge, ziemlich biegsam und — lufttrocken, wie sie vorlag — nicht zu Bruch geneigt; umgekehrt die stärkere; sehr dicht, fest, auch bei mäfsigem Biegen schon zu Bruch geneigt.

Die schwächere Gattung ist, und zwar immer nur auf einer Seite (Fleischseite der Haut) mit einer sehr zerklüfteten, aber fest anhaftenden

---

[1] Ein solcher, ganz ähnlich, ist auch bei der „Saalburg“, dem römischen Kastell, in der Nähe von Homburg v. d. Höhe aufgedeckt worden.

[2] Ich fand noch einen schmalen, dem Abspülen entgangenen Streifen darunter mit Erde bedeckt. Letztere fiel beim Einweichen des Wassers ab auf den Boden des Gefäfses und bestand aus sehr wenig vegetabilischem Stoffe und Sand, theils von linsengrofsem Korn, theils mehlfein, jedes einzelne Korn beiderlei Art stark abgeschliffen, ohne Ecken und Kanten.

fast schwarzen, stark in die Augen fallenden Kruste überzogen. Bei der stärkeren Art fehlt eine solche augenfällige Kruste und haftet an der Oberfläche Fremdartiges nur in unbedeutender Menge.

Die beiden Arten des antiken Leders verhalten sich unverkennbar zu einander, wie Oberleder zu Sohlleder; in der fertigen Fufsbekleidung des Fundes sind sie auch in diesem Sinne angewendet, d. h. die starke steife Art gegen den Boden, die weiche gegen den Fufs gewendet.

Folgendes ist der Befund der Untersuchung beider Arten, chemisch, physikalisch und mikroskopisch:

1) *Die weiche, leichte Ledersorte.*

Mehrere Tage in kaltes Wasser eingeweicht, verliert sie vollkommen was an Steife noch vorhanden war; nur die anhängende Kruste bleibt unerweicht und ungeschmeidig, haftet aber nicht mehr so fest am Leder als vorher.

Nach dem Einweichen während einiger Tage läfst sich die — wie bemerkt nur an der einen Oberfläche anhaftende — Kruste durch Abstreichen auf einem Brett o. dgl. unter einem Wasserstrahl mit einer stumpfen Klinge entfernen. Sie besteht theils aus grobfaserigem, alsbald im Wasser zu Boden fallendem Fasergewirre, theils einem ungemein fein zertheilten zarten Schlamm, der wochenlang im Wasser suspendirt bleibt, ohne sich abzusetzen und stark durch das Filter geht. Ein Tropfen Alaunlösung zu dem Wasser, worin er suspendirt ist, bringt ihn filtrirbar zu Boden. Dieser fein zertheilte Bestand der Kruste hängt nicht blofs äufserlich an, sondern imprägnirt auch die ganze Substanz der Lederlappen so stark, dafs er sich erst durch abwechselndes und lang fortgesetztes Streichen und Kneten unter dem Wasserstrahl entfernen läfst.

Das dem Leder äufserlich (als Kruste und als imprägnirende Substanz) Anhaftende ist, wie das Mikroskop auf den ersten Blick und schon bei 80facher Vergröfserung erkennen läfst, vegetabilischer Natur, ein Gemenge von histologischen Pflanzenresten: Der gröbere Theil aus Fasern und Gefäfsen, der zarte, leicht aufschlemmbare Theil aus in seine Elemente aufgelöstes Zellengewebe bestehend.

Das grobe wie das feine brennen lebhaft, ohne besonderen Geruch nach brennenden Haaren o. dgl., mit Hinterlassung von etwas mineralischer Beimengung. Alles das sind Erscheinungen, wie sie der Torf, und zwar sehr alter schwarzer vom letzten Stadium des Torfbildungsprozesses bietet. Auch die Eigenschaft, einmal getrocknet, nicht mehr mit Wasser zu Schlamm aufzuweichen, gehört zu den unterscheidenden Kennzeichen des Torfes. Ebenso die Entwickelung von sauer riechenden und reagirenden Dämpfen. Die Lederstücke des Mainzer Fundes lagen also in torfigem Boden gebettet und eben diesem Torf verdanken sie ihre Erhaltung durch fast 2000 Jahre, wie die conservirende Kraft des Torfes für thierische Stoffe ja vielfach bewährt und bekannt ist.

Die torfige Masse, die auf den leichteren Lederproben ziemlich gleichmäfsig sich vorfindet, beträgt $^1/_4$ vom Gewichte (eine Probe trockenes Leder gab 23,7 Proc. trockene Torfmasse, wovon 2 Proc. auf den feinschlammigen Theil kommen). — Das rohe (nur abgespülte und abgetrocknete Leder) hinterläfst eine reichliche Menge (über 8 Proc. des wasserfreien Leders) an unverbrennlichem Rückstande von Lehmfarbe, mit Eisen, Thonerde, viel Kalk und Phosphorsäure.[3] Davon kommt der Mehrbetrag auf die anhängende torfige Masse (3 Proc.), etwas weniger auf das gereinigte Leder (2,5 Proc.), der Rest findet sich gelöst in dem Wasser, worin das Leder aufgeweicht worden, mit organischen Substanzen verbunden. Dieser mit kaltem Wasser ausziehbare Theil des rohen Leders ist ziemlich beträchtlich (über 9 Proc. mit 2 Proc. Asche). Er wird von Gerbsäure nicht gefällt und besteht wesentlich aus Humussäuren (Quellsäure) mit den Basen der Asche.

Nach dem Reinigen des Leders hinterbleiben $^2/_3$ des Gewichtes von Rohleder (über 64 Proc. des Trockengewichtes) an gereinigtem Leder. Die Haarseite (der Narben) ist nunmehr deutlich von der Fleischseite zu unterscheiden, während bei dem Rohleder der Unterschied nicht deutlich hervortritt.

2) *Das schwere Leder.*

Bei ganz gleicher schwarzbrauner Farbe ist dieses Leder bedeutend, etwa um das Dreifache, stärker als das leichte, dabei, wie schon erwähnt, steifer und brüchiger. Auch noch in anderen Beziehungen weicht es von jenem ab. Bei dem leichten Leder ist der Narben erst nach der Reinigung durch Schaben deutlich erkennbar; bei dem schwereren gleich von vornherein und vor irgend welcher Bearbeitung bestimmt zu unterscheiden. Auf dem Schnitt zeigt es zweierlei Schichten von verschiedenem Gefüge: auf der Narbenseite eine dichtgewebte, sehr feste und brüchige; auf der Fleischseite eine gröbere, weniger dichte, lockere. Beim leichten Leder ist dieser Unterschied kaum wahrnehmbar. Er ist in der That nur die in dem Leder verbliebene ungleiche Beschaffenheit aller thierischen Häute: am Narben feinere und dichtere Webung, an der Fleischseite gröbere und mehr lose und locker. Bei schwachen Häuten (Fellen) tritt dies nach dem Gerben nicht so deutlich wie bei starken hervor; ebenso ist es in den vorliegenden Lederproben: bei den weichen kaum mehr bemerklich, bei den schwereren stark hervortretend. Sehr auffallend und bemerkenswerth ist der Umstand, dafs an den leichteren Ledern die nach dem Abspülen fest anhängende Torfkruste ebenso regelmäfsig vorhanden ist, als sie bei den schweren Ledern fehlt, oder doch nur einen leichten Ueberzug bildet von unerheblicher Dicke in zusammenhängenden Flecken. Nach dem Einweichen in Wasser blieb das starke Leder immer noch sehr steif und gab beim Auskneten

[3] Eisenphosphat ist bekanntlich eine häufige Erscheinung in Torfmooren.

unter dem Wasserstrahl so gut wie nichts von jenem zarten, im Wasser suspendirt bleibenden Schlamm, den das leichte Leder reichlich lieferte. Was sich mit der Klinge abschaben liefs, eine grobfaserige Masse, betrug zwar nahe 10 Proc. des Trockengewichtes, liefs aber unter dem Mikroskop nur spärlich vegetabilische Faser erkennen und bestand vielmehr weit überwiegend aus den Fasern des Hautgewebes (Bindegewebe) selbst; auch gaben die Producte der trockenen Destillation im wässerigen Theile entschieden alkalische Reaction. Wiederum übereinstimmend mit dem leichten Leder gab auch das schwerere an das Einweichewasser lösliche Theile ab, und zwar ziemlich die gleiche Menge (8 Proc.), von der gleichen Beschaffenheit und Gehalt an Asche (15 Proc.). Während in den Proben der leichten Gattung der Betrag an eigentlichem Leder nur $^2/_3$ des Trockengewichtes ausmacht, steigt er bei dem schwereren auf nahe $^9/_{10}$. Der Aschengehalt des ausgelaugten Leders betrug etwas über 3 Proc., wie auch zu erwarten war, da die torfige Masse und die gereinigte Ledersubstanz bezüglich des Aschengehaltes wenig verschieden sind.

Art der Gerbung des antiken Leders.

Der nach Beseitigung der Torfmasse zurückgebliebene Theil ist ein zusammenhängendes Gewebe, mager, bei der einen Art weich, lose und leicht, vom Ansehen etwa des schwarzen Schwammes; bei der anderen dichter und fester. Unter dem Mikroskop gibt es das unverkennbare Bild des als „Bindegewebe“ bekannten thierischen Gewebes, dem Hauptbestandtheil der Haut beim Gerber. Die histologische Form ist so klar und deutlich, wie bei frischer Blöfse, nur die Faser sehr dunkel gefärbt. Das Gewebe ist also die gerbermäfsig behandelte (reingemachte) thierische Haut mit einem anderen Stoff zu einem lederartigen Gebilde verbunden. Welches ist dieser Stoff?

Die Gerberei der Jetztzeit kennt drei von jeher bekannte Hauptarten, Haut in Leder zu verwandeln, die hier in Betracht kommen können: mittels Fett oder Fett haltigen Stoffen (sämisch gar), mit Alaun und mit vegetabilischen Gerbstoffen (lohgar).

Schon das Ansehen und die ganze Beschaffenheit, mehr noch die geringe Zugigkeit des antiken Leders entspricht in keiner Weise der sämischen Gerbung, namentlich steht das dichte feste Gefüge der starken Gattung damit in starkem Widerspruch. Auch hat sich Fett im Bestande der einen oder anderen Gattung nirgends nachweisen lassen. — Nicht viel besser stimmt die Beschaffenheit des antiken Leders mit der Alaungerbung, noch enthielten die Einweichwasser schwefelsaure Thonerde (der eigentliche Gerbstoff des Alaunleders). Solches war auch nicht zu erwarten, insofern die Alaungerbung, bekanntlich wenig beständig, in dem feuchten Boden der Fundstätte verschwunden sein mufste. Eben diese Unbeständigkeit gegen Feuchtigkeit macht auch das Alaun-

leder schlecht geeignet zur Anwendung auf Fufsbekleidung, wie sie doch notorisch vorliegt. Am wenigsten verträgt sich die Annahme einer Alaungare mit dem Aschengehalt des Leders, der um das Mehrfache höher sein müfste. — Während Verhalten und Beschaffenheit des antiken Leders mit der Annahme einer sämischen und einer Gerbung mit Alaun nicht wohl vereinbar ist, läfst sich nicht das Gleiche in Bezug auf Lohgerbung sagen; im Gegentheil stimmen die Eigenschaften mit denen der lohgaren Leder sehr gut überein, ganz besonders und in charakteristischer Weise bei der starken festen Gattung, deren Steife und Festigkeit mit den beiden anderen Gerbungen nicht wohl erreichbar ist. Immerhin ist dasjenige, was das römische Leder, so wie es vorliegt, als gerbenden, garmachenden Stoff enthält, sicher keiner der Gerbstoffe aus den Lohrinden der heutigen Technik. Während das lohgare Leder die chemischen Reactionen jener Gerbstoffe zeigt, sich namentlich mit Eisenoxydsalzen schwarz färbt, fehlt beides dem antiken Leder. Es gelang schlechterdings nicht, auch bei gröfster Sorgfalt, durch Bestreichen oder Einweichen in Lösung von Eisenchlorid, auch mit völlig neutralen, die schwarze Farbe hervorzubringen.

Wenn sonach auch kein Fett, kein Alaun, noch vegetabilischer Gerbstoff vorhanden, so ist das Material des Fundes dennoch keine blofse Haut. Es ist im Gegentheil ein Etwas mit der Haut verbunden, welches das Gewebe als Leder charakterisirt. Dieses Etwas sind die ***Humusstoffe***.

Die Lagerstätte in torfigem Grund, die anhaftende Torfkruste und die Imprägnation mit loser Torfsubstanz weisen von vornherein darauf hin. Schon die oben beschriebene mit kaltem Wasser ausziehbare Quellsäure scheint gerbstoffartig gebunden im Leder; denn sie läfst sich nur sehr langsam und mit grofsem Ueberschufs von Wasser ausziehen. Als wesentlich lederbildend sind jedoch die braunen Humuskörper — ob sauer oder indifferent — eingetreten. Sie werden[4] von der thierischen Haut wie Gerbstoffe aufgenommen, aber zu einer Art Leder von sehr mittelmäfsiger Beschaffenheit. Das Product ist von einer todten, stumpfen, dunkelbraunen, ins Schwarze ziehenden Farbe; der Schnitt ist lose, leer, es fehlt ihm an Schlufs, dem Leder an Fülle und Griff; die Humuskörper werden zwar fest, aber in einer für die Zwecke der Gerberei weitaus unzureichenden Menge gebunden. Genau so ist die Beschaffenheit des römischen Leders, sowohl in Bezug auf die unangenehme Farbe, als auch in dem Mangel an satter Gerbung.[5] Sehr handgreiflich weist dies die chemische Analyse nach: Aus dem Stickstoffgehalt eines Leders läfst sich nämlich, mit hinreichender Annäherung an die Wahrheit, das Verhältnifs des Hautgewebes zu dem Gerbstoff eines Leders bestimmen.

---

[4] Nach früheren Versuchen des Verfassers.

[5] Auch bei der dickeren Gattung des Fundleders ist dieser Mangel nicht zu verkennen, obwohl einigermafsen durch die Schwellung beim Garmachen (s. u.) maskirt.

Auf diesem Wege ergab sich im Vergleich mit einem guten Riemenleder moderner Lohgerbung (in Procenten des trockenen Leders) jenes Verhältnifs wie folgt:

Antikes Leder		Modernes (Riemenleder)	
leichtes	schweres		
75*	66*	42*	Hautgewebe.
25	34	58	Gerbemittel.

Der Betrag an Gerbemittel im antiken leichten Leder ist daher nur $^3/_7$, vom schweren nur $^3/_5$, vom Gerbstoff der modernen. Der Mangel an satter Gerbung gibt sich weiterhin in der Eigenschaft der antiken Leder zu erkennen, noch beträchtlich mehr Gerbstoff (z. B. Galläpfelgerbsäure) zu demjenigen (im vorliegenden Falle Humusstoffe) aufzunehmen, den sie bereits enthalten: so gaben 100 Th. trockenes Leder, in Galläpfelgerbsäure nachgegerbt, die leichte Gattung 150,7 Gew.-Th., die schwere 146,1 Gew.-Th. gesättigtes Leder. Jenes vermochte also noch sein halbes Gewicht, das schwere Leder nicht ganz so viel ($^6/_{13}$) Gerbsäure aufzunehmen. — Frisches lohgares Leder gibt mit Wasser gekocht keine Lösung von Leim: die Bindegewebefaser verwandelt sich dabei wohl in Leim, aber sie bleibt ganz mit dem reichlich vorhandenen Gerbstoffe zu einer formlosen dunkelbraunen Masse mit glasigem Bruch verbunden. Eine solche hinterläfst auch das antike Leder beim Kochen mit Wasser, aber wegen der unzureichenden Menge des Gerbmittels (hier der Humusstoffe) geht ein Theil des Hautgewebes in das vorhandene Wasser über und bildet damit eine nach dem Eindampfen klebrige, mit Gerbsäure stark fällbare Lösung — also Leim. Von gereinigtem trockenem Oberleder, lange unter öfterem Wechseln des Wassers gekocht, blieben schliefslich 75,8 Proc. von dem dunklen Rückstande mit glasigem Bruch, während die entstandene Lösung nach dem Abdampfen 24,6 Proc. des Leders trockenes Extract (Leim) hinterliefs.

Auch das sonstige Verhalten stimmt ganz mit dem des selbst hergestellten Humusleders überein. Kohlensaures Ammoniak entzieht dem Leder nur sehr wenig und färbt sich, selbst nach mehreren Tagen, nur blafs weingelb. Energischer ist die Wirkung von verdünnter Aetznatronlauge[6], namentlich aber von verdünntem Ammoniak: diese färben sich lebhaft dunkelrothbraun und lassen mit Säure neutralisirt einen braunen flockigen Niederschlag fallen; sie werden von Eisenoxydsalzen und von Leim braun gefällt. Während lohgares Leder von denselben Agentien völlig entgerbt wird, so dafs der Rückstand beim Sieden mit Wasser wieder Leim gibt, ist dies mit dem Humusleder keineswegs der Fall. Ersetzt man die braun gewordene alkalische Lösung durch frische, so färbt sich diese schon viel schwächer, beim zweiten Wechsel gar nicht mehr; dabei behält das Leder während der Operation sein An-

* Entsprechend 13,89, 12,26, 7,81 Stickstoff, bestimmt nach *Dumas*' Methode.

6 In concentrirter Aetznatronlauge zergeht das Leder gänzlich zu einer dicken, schleimigen Lösung.

sehen unverändert, ohne in Haut reducirt zu werden. Man kann daher sagen, diese Humusgerbung, bei allen ihren sonstigen Mängeln, ist solider als die lohgare. — Wenn sonach das römische Leder in dem Zustande des Fundes humusgar ist, so darf man selbstverständlich daraus nicht schliefsen, dafs die Römer etwa mit humösen Stoffen, Torf u. dgl. gegerbt hätten. Die Sache liegt umgekehrt. Das römische Leder ist — wie nach den weiter unten beizubringenden Gründen kaum zu bezweifeln — ursprünglich lohgares gewesen; der Gerbstoff der Lohe hat sich zersetzt, ist in Gallussäure, dann weiter in Humuskörper übergegangen, die sich mit denen des ungebundenen Torfes auf die frei gewordene Gewebefaser niedergeschlagen haben: das Leder des Fundes ist ein Ergebnifs natürlicher Substitution.

Wenn sich auch mit voller Sicherheit nicht mehr feststellen läfst, welches die ursprüngliche Gerbung des Lederfundes war, so bietet doch die Verschiedenheit der Beschaffenheit beider Gattungen desselben wichtige Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Frage. Wir meinen die Abweichungen, in erster Linie der Festigkeit und Dichte, der Dicke; dann aber auch der Menge der anhängenden Torfmasse und der Art, wie sie damit behaftet sind. Folgende Momente sind es, die dabei in Betracht kommen:

Die steife feste Gattung bildet thatsächlich in den mit aufgefundenen fertigen römischen Schuhen das Sohlleder, wie umgekehrt das weiche leichte das Oberleder. Sohlleder mufs zum Schutz des Fufses vor allen Dingen eine beträchtliche Stärke, es mufs bei einem bestimmten Grad von Elasticität und Steifigkeit einen dichten vollen Schnitt neben möglichster Festigkeit gegen Abnutzung besitzen. Diese Forderungen sind durch passende Wahl der Haut (möglichst schwere) nur sehr theilweise zu erfüllen; das Beste mufs die Kunst thun, und diese Kunst ist das „Schwellen", d. i. Behandlung der Haut in sauren Gerbbrühen. In solchen sauren Brühen schwillt die Primitivfaser des Hautgewebes stark an, zugleich schliefsen sich die Maschen des Gewebes, die Fasern liegen ohne klaffende Zwischenräume an einander, die Haut „geht auf" bis zur doppelten Dicke und darüber. Dieser Zustand der Schwellung bleibt auch nach dem völligen Garmachen erhalten; das fertige Leder verharrt in dieser Verfassung, welche ihm die Festigkeit, die Elasticität und den geschlossenen Schnitt verleiht. Die als Sohlleder verwendete Gattung des Mainzer Fundes besitzt eine Beschaffenheit, namentlich Steifigkeit und Dichte, wie sie die Haut an sich nicht bietet; sie kann nur durch Schwellen hergestellt sein. War aber das römische Sohlleder durch Schwellung gar gemacht, dann kann die Gerbung auch nicht wohl eine andere gewesen sein, als lohgare; denn die Schwellung hält sich bei Sämisch- und Alaungerbung nicht, sie „verfällt", wie der Gerber sagt.

Bei dem ungleichen Zustande der beiden Gattungen des römischen Leders, des ungeschwellten und des geschwellten, mufste sich auch die

umgebende Torfmasse gegen beide verschieden verhalten: während sie in das lose Gewebe des ersteren eindrang und sich mit seiner Oberfläche zu fest anhängender Kruste verfilzte, blieb ihr das geschlossene Gefüge des geschwellten unzugänglich und gab keinen Anhalt zur Verfilzung und Krustenbildung. — Bei der sonst gleichen Beschaffenheit beider Gattungen des antiken Leders, namentlich in Farbe und chemischem Verhalten, ist übrigens — abgesehen von der Schwellung — kein Grund, eine verschiedene Gerbung anzunehmen; sie ist für beide ursprünglich schwerlich eine andere, als die lohgare gewesen.

Diese Schlufsfolgerung als richtig angenommen — und sie ist keineswegs eine so kühne, wie sie auf den ersten Blick erscheint — gestaltet sich die Veränderung, die das Leder bei seinem Jahrhunderte langen Aufenthalt im torfigen Grund erfahren hat, als eine unerwartete und merkwürdige.

Was sich in Wahrheit erhalten hat an dem ursprünglichen lohgaren Leder, ist nur die thierische Faser, das Bindegewebe: der vegetabilische Gerbstoff ist verschwunden und durch Humuskörper ersetzt.

Die Ausbeute an Edelmetallen in Rufsland 1885.

Dem vom Sekretär des „Gelehrten-Comités für Bergwesen", *S. Kulibin*, nach officiellen Quellen bearbeiteten Bericht entnehmen wir nachstehende Daten:

Die Goldgewinnung ist fast um 2670^k gegen das Vorjahr (1884) zurückgegangen und betrug rund 33016^k, wovon 31214^k aus Goldsand ausgewaschen und 1802^k aus Goldadern in festem Gestein erhalten wurden. Am meisten wurde in Sibirien, im Bezirk von Olekminsk (8829^k) und am Amur (4947^k), ferner im Perm'schen Gouvernement (4840^k) gewonnen. Der Rückgang in der Ausbeute wird besonders der Entdeckung neuer reicher Goldlager an der Sheltuga jenseits der chinesischen Grenze zugeschrieben, welche eine so beträchtliche Menge Arbeiter der russischen Gruben anlockten, dafs mehrere von letzteren ihre Production einstellten. Die Zahl der Arbeiter auf den 1363 Goldfeldern in Sibirien, im Ural und in Finnland betrug 75384. Die Ausbeute an Waschgold für 100 Pud durchgewaschenen Sand erreicht sehr selten 3 Solotnik (für 1^t = 7g,8), steigt im Gebiet von Olekminsk einmal auf 12 Solotnik 28½ Doli (für 1^t = 32g), und beträgt im Mittel nur 30 bis 70 Doli (für 1^t = 0,81 bis 1g,80).

Die Platinagewinnung betrug an 58 Fundorten im Perm'schen Gouvernement 2591^k, wovon allein 1050^k auf die *Demidoff*'schen Gruben in Nishny-Tagil kommen. Gegen das Vorjahr wurden nahezu 360^k mehr ausgewaschen; man erhielt für 100 Pud durchgewaschenen Sand bis zu 5½ Solotnik, in Nishny-Tagil im Mittel 1 Solotnik 64½ Doli (für 1000^k 14,3 bezieh. 4g,37).

An Silber wurden in 10 Hütten 11260^k (gegen 7664 im Vorjahr) ausgeschmolzen, wobei als Nebenproduct 71500^k Blei gewonnen wurden. Bei weitem die gröfste Ausbeute fand im Altaigebiet statt (8775^k). — Das genannte Quantum Rohsilber entspricht 8769^k chemisch reinen Silbers. Um jedoch die Gesammtsumme des chemisch reinen Silbers zu erhalten, sind noch 2395^k hinzuzufügen, welche laut Ausweis der Regierungsschmelzen in Irkutzk, Barnaul und Jekaterinburg in dem dort verschmolzenen legirten Gold (30597^k) enthalten waren. Somit sind 11164^k reines Silber gewonnen worden.

Die Ausbeute an Kupfer betrug 4721666^k, um 1497607^k weniger als im Vorjahr, eine Folge des Sinkens des Marktpreises des Kupfers durch die enorme Zunahme der Gewinnung dieses Metalles speciell in Nordamerika. Um der heimischen Industrie im Kampf gegen die ausländische Concurrenz beizustehen,

hat die russische Regierung den Zoll auf Kupfer von 66 Kop. erst auf $1\frac{1}{2}$ Rubel, und am 31. März 1886 auf $2\frac{1}{2}$ Rubel Gold für 1 Pud erhöht (für 1000^k 131 bezieh. 297 und 494,5 M.). — 71 Kupferbergwerke und 19 Kupferhütten werden aufgezählt, von denen diejenigen des Urals weitaus die bedeutendsten sind (Kupferausbeute rund 2403000^k). Die Gruben lieferten 125718000^k Erz von 2,2 bis 12 Proc. Kupfergehalt. — Mit dem Walzen und Ziehen des Kupfers beschäftigten sich 7 Fabriken, welche 960850^k Waare, aus einheimischem Metall bereitet, lieferten. — Die Zahl der Arbeiter auf den 26 Hütten war 8094 Mann.

Die neun polnischen sowie eine kaukasische Zinkgrube förderten 44578825^k Zinkerze; fünf Zinkhütten, sämmtlich im Gouvernement Petrikau gelegen, verschmolzen 45300200^k Erze und gewannen daraus 4585450^k Zink; ferner wurden 3254542^k Zink ausgewalzt und 903000^k Bleiweifs hergestellt. — Die Zinkgewinnung hat sich seit dem Vorjahr um $6\frac{1}{2}$ Proc. gehoben.

Zinn wird nur auf einer Hütte im Gouvernement Wyborg in geringer Menge gewonnen (14087^k raffinirtes Metall).

Schülke's Glanzlicht-Sparbrenner.

J. Schülke hat einen Regenerativbrenner für kleinen Consum construirt; derselbe wird in 3 Gröfsen für einen Verbrauch von 80, 120 und 150^l angefertigt.

In Fig. 1 ist der Brenner im Vertikalquerschnitt, in Fig. 2 in der Ansicht dargestellt.

Der wichtigste Theil des Brenners ist der Vorwärmer *a*. Derselbe besteht aus einem dünnen Blechrohr von Nickelcomposition, welches vielfach derartig mit Längsfalten versehen ist, dafs sein Querschnitt die Form einer vieltheiligen Rosette bildet, wie in Fig. 3 gezeichnet. Es ist dieses Rohr von einem Mantel *b* mit schlechten Wärmeleitern umschlossen. Durch diese Umschliefsung werden die äufseren Falten von *a* in Kanäle verwandelt, durch welche die Luft zur Flamme strömt. In der Mitte des Vorwärmers befindet sich noch ein Körper *d*, welcher den Zweck hat, die Verbrennungsgase gleichmäfsig in die inneren Falten zu lenken. Der Trichter *c* scheidet die austretenden Verbrennungsgase von der eintretenden Luft und gibt beiden Strömungen die erforderliche Richtung. Unten an den Vorwärmer schliefst der abgeschliffene Rand der Glasglocke luftdicht an den ebenfalls abgeschliffenen Ring des Vorwärmermantels *b* an. Der Brennerkörper mit zwei Zweilochbrennern ist unten in der Glasglocke befestigt und die Gaseinströmung durch dieselbe geführt.

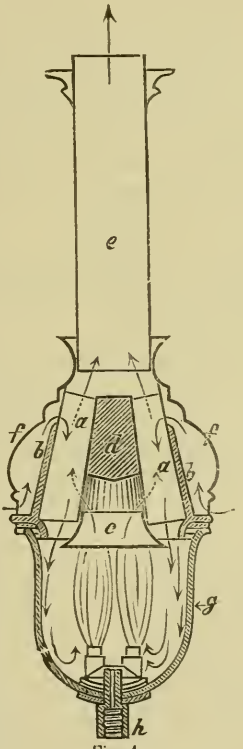


Fig. 1.

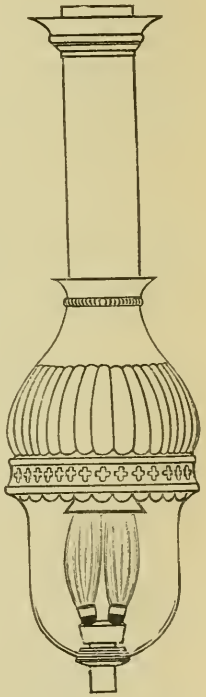


Fig. 2.

Fig. 3.

Ist die Flamme angezündet, was direkt durch den Schornstein *e* oder durch Abheben des Vorwärmers und Entzünden des Gases geschehen kann, so steigen die Ver-

brennungsgase, wie die Pfeile andeuten, in die inneren Falten des Vorwärmers, in welchem sie ihre Hitze an die Fläche des Faltenrohres abgeben, und gelangen durch dieselben und den Schornstein ins Freie. Die Luft dagegen tritt vermöge des Auftriebes der Verbrennungsgase kalt durch die Löcher der Haube ein, steigt sodann nach oben und gelangt hier in die äufseren Falten des Vorwärmers und durch diese nach unten in die Glasglocke zur Flamme; auf diesem Wege bestreicht sie die glühenden Fächer des Vorwärmers in dünnen Schichten und nimmt so eine Temperatur an, welche der des rothglühenden Metalles nahe kommt. Der Wärmeaustausch durch dünne Metallflächen findet bekanntlich sehr schnell statt, besonders wenn, wie hier, die Austauschfläche eine verhältnifsmäfsig grofse ist; ist z. B. das Faltenrohr 8cm hoch und bei dem Brenner Nr. 2 im ungefalteten Zustande 1m lang, so beträgt die Temperaturaustauschfläche 800qc. Wie die Praxis ergibt, ist daher die Vorwärmung schon nach 5 Minuten ziemlich vollständig bewirkt.

Die Gaszuführung findet unter sehr schwachem Druck statt; durch zwei Zweilochbrenner, die auf einen stündlichen Consum von 440l für gewöhnlichen Gebrauch normirt sind, werden im *Schülke*'schen Brenner nur 120l verbraucht. Die Gaszuführung unter solch schwachem Druck ist deshalb ausführbar geworden, weil die Flamme vollkommen gegen äufsere Luftstöfse geschützt ist. Man könnte befürchten, dafs der aus einem dünnen Metallblech hergestellte Vorwärmer sich in Folge des grofsen Temperaturwechsels, dem er ausgesetzt ist, schnell abnutzt, doch ist dieses bei Anwendung des Bleches aus Nickelcomposition nicht zu befürchten. Man hat dieses Metall schon seit einigen Jahren andauernden Versuchen unterzogen, sowohl direkt in gröfseren Vorwärmerlampen durch anhaltendes Brennenlassen der Lampen, wie auch durch abwechselndes Erhitzen und Abkühlen des Bleches. Was das Verhältnifs von Gasconsum und Leuchtkraft der Brenner anlangt, so ergeben sich nachstehende photometrische Messungen:

	Gasverbrauch in der Stunde	Lichtstärken in Normalkerzen
Nr. 1	80l	16
„ 2	120l	28
„ 3	150l	36.

Die Brenner können von *J. Schülke*, Berlin N.O., Am Friedrichshain Nr. 4 bezogen werden. (Nach Separatabzug aus dem *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*, 1886 Bd. 29 S. 955.)

Deutsche Eisensteinklinker (Iron bricks).

In der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1887 Bd. 31 S. 873 sind die Ergebnisse mitgetheilt, welche die kgl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin bei der Prüfung der von der Firma *L. Jochum* in Ottweiler bei Saarbrücken fabricirten Eisensteinklinker erhalten hat. Dieselben sind folgende:

$l = 20$cm. a) Bruchfestigkeit. $W = \frac{b h^2}{6} = 75{,}625$.

	luftrocken		wasserhart	
	Belastung P in der Mitte	Bruch bei $K = \frac{Pl}{4W}$	Belastung P in der Mitte	Bruch bei $K = \frac{Pl}{4W}$
im Mittel	1598k,6	105,7k/qcm	1510k,9	99,9k/qcm
eigenes Gewicht	5k,733		5k,868	

b) Im Mittel aus 10 Versuchen betrug in k ausgedrückt:

das Gewicht der Probestücke beim Eintreffen	das Gewicht der Probestücke 25 Stunden auf heifsen Eisenplatten getrocknet	das Gewicht der Probestücke 12 Stunden in Wasser gelegen	das Gewicht der Probestücke 100 Stunden in Wasser gelegen	das Gewicht der Probestücke 125 Stunden in Wasser gelegen	die Wasseraufnahme für Versuchsstück nach 125 Stunden	die Wasseraufnahme für 1 k Steingewicht nach 125 Stunden	die Wasseraufnahme in Procent des Gewichtes nach 12 Std.	die Wasseraufnahme in Procent des Gewichtes nach 125 Std.
5,816	5,813	5,851	5,868	5,868	0,055	0,009	0,65	0,94

c) Das specifische Gewicht des Materials betrug im Mittel 2,349.

d) Der Härtegrad = 9 = Schmirgel (*Mohs*'sche Skala).

e) Das Gefüge erwies sich als sehr dicht, gleichförmig und krystallinisch, der Bruch war rothbraun und zeigte viele eingesprengte Quarzpartikel.

f) Die Abnutzbarkeit stellte sich für 30k Belastung des Probestückes von 50qcm Schleiffläche, 450 Umgänge der Schleifscheibe (unter Anwendung von 20g Naxosschmirgel Nr. 3 auf je 22 Scheibenumgänge) für den Schleifradius von 22cm und dem Eigengewicht der beiden Probestücke von I = 735g,8, II = 615g,4 mit dem oben angegebenen specifischen Gewicht bei I auf 7cc,5 (17g,6), bei II auf 7cc,4 (17g,3).

g) Zur Untersuchung auf Wetterbeständigkeit wurden folgende Versuche angestellt: 1) Im Wasserbade allmählich bis auf Siedehitze gebracht, einige Zeit auf dieser Temperatur erhalten und durch Einwerfen in kaltes Wasser plötzlich abgekühlt. 2) 1 Stunde mit 15procentiger Kochsalzlösung gekocht, öfter plötzlich abgekühlt; das Wasser blieb hierbei vollkommen klar. 3) 1/2 Stunde mit Natronlauge gekocht. 4) 1/2 Stunde in derselben Lösung unter Zusatz von 1 Proc. Schwefelammonium gekocht. 5) 1/2 Stunde mit einer 2 Proc. Eisenvitriol, 2 Proc. Kupfervitriol und 10 Proc. Kochsalz enthaltenden Lösung gekocht.

Bei diesen 5 Behandlungsweisen blieben die Probestücke in Gewicht und Gefüge vollkommen unverändert.

6) Sechs andere Bruchstücke wurden durch 75 Stunden in 3procentige Salzsäure und weitere 50 Stunden in 5procentige Salzsäure gelegt. Auch hierbei war ein Gewichtsverlust nicht wahrzunehmen und das Gefüge blieb unverändert. 7) Durch weitere 4stündige Behandlung der Bruchstücke mit reiner 4procentiger Salzsäure im Dampfbade entstand eine wasserklare Flüssigkeit, welche auf Zusatz von Chlorbarium schwefelsaure Salze — die Ursache von Auswitterungsproducten — nicht erkennen liefs.

Der Prüfung auf Wetterbeständigkeit hat dieses Material also vollkommen genügt. Die *Jochum*'schen Eisensteinziegel dürften deshalb sehr wohl zu Pflasterungszwecken zu verwenden sein.

Das Herrn *P. Jochum* unter Kl. 80 Nr. 40024 vom 26. Oktober 1886 ab patentirte Verfahren ist folgendes: Fein gemahlener rother Thonschiefer wird mit fein gemahlenem rothem fettem Thone gemischt und dem Gemenge etwa 5 Proc. fein gemahlenes Eisenerz zugegeben. Die Masse wird mit einer Emulsion, welche aus einer 25procentigen Eisenvitriollösung besteht, der man fein gemahlenes und geschlemmtes Eisenerz bis zu 38° B. zusetzt, angefeuchtet. Man schneidet in Puppen, bringt auf die Presse und trocknet die fertigen Steine. Der trockene Stein wird vor dem Einsetzen in den Ofen nochmals in ein Bad getaucht, das aus einer nahezu concentrirten Eisenvitriollösung, welcher man fein gemahlenes und geschlemmtes Eisenerz zugesetzt hat, besteht, dann wird er 48 Stunden dem Oxydations- und 24 Stunden dem Reductionsfeuer ausgesetzt.

Eine sehr grofse Pumpenanlage.

Die *Lawrence Machine Comp.* zu Lawrence, Mass. Ver. Staaten, hat, wie *The Engineer*, September 1887 mittheilt. eine sehr grofse Pumpenanlage übernommen. Dieselbe ist für die Stadt *Montreal* bestimmt, und besteht aus 4 Centrifugalpumpen, jede von 610mm Oeffnung und von einer Lieferungsfähigkeit von 81800l in der Minute, und weiteren 4 ähnlichen Pumpen mit 381mm Weite und je 31800l minutlicher Leistungsfähigkeit. Es liefern somit die ersten 4 Pumpen zusammen in der Minute 327200l, in der Stunde 19632000l und im Tage von 24 Stunden 471168000l oder 471168cbm. Die zweite Pumpenreihe aber vermag in der Minute 127200l, in der Stunde 8832000l, oder im Tage 211968000l, d. h. 211968cbm zu liefern. Diese Pumpen sind für das „Ueberschwemmungscomité" von Montreal bestimmt, und sollen die Schleufsenwässer der Stadt über die jetzt im Bau begriffenen Dämme und Mauern heben, welche den unteren Stadttheil von Montreal gegen die jährlichen Ueberschwemmungen des St. Lorenzostromes bei Hochwässern oder Eisgang schützen sollen.

Zuschriften an die Redaktion.

Weltausstellung in Barcelona 1888. Diese im April d. J. zu eröffnende Ausstellung beginnt jetzt auch die deutschen Industriellen und Exporteure lebhafter zu interessiren; nach den bereits vorliegenden Anmeldungen dürfte eine würdige und wirksame Vertretung der deutschen Fabrikate in Barcelona zu Stande kommen. Dies wäre um so mehr zu wünschen, als die Vernachlässigung gerade dieser Ausstellung seitens unserer für den Export arbeitenden Industrien nicht ohne fühlbare materielle Nachtheile bleiben würde, da die auf dem spanischen Markte concurrirenden Länder der Ausstellung eine hohe Bedeutung beizumessen scheinen. — Wir machen, unter Hinweis auf die diesbezügliche Ankündigung im Inseratentheil, noch besonders darauf aufmerksam, dafs deutsche Aussteller ihre Anmeldungen bis **15. Februar d. J.** an das *„Deutsche Central-Comité für die Weltausstellung in Barcelona"* Berlin, Wilhelmstrafse 70b zu richten haben, sofern sie noch an der bewilligten Ermäfsigung der Platzmiethe und Frachtkosten theilnehmen wollen. — Deutscher Bevollmächtigter ist Herr *Adolf Schell* in Barcelona.

Bücher-Anzeigen.

Anweisung für den elektrischen Lichtbetrieb. Für Inhaber elektrischer Beleuchtungsanlagen und deren Maschinisten gemeinfafslich zusammengestellt von Dr. *O. May*. Leipzig. Biedermann. 52 S. Geb. 1 Mk.

Das Werkchen bietet eine kurze, äufserst praktische Anleitung zur Behandlung der fertigen Beleuchtungsanlage und der Betriebsdampfmaschine. Im Anhange werden die Vorsichtsbedingungen der Feuerversicherungsgesellschaften mitgetheilt.

Ueber den Sicherheitsgrad der Bauconstructionen, insbesondere der auf Knicken beanspruchten Körper. Von Dr. *H. Zimmermann*. Berlin. Ernst und Korn. 23 S.

Amerikanische Sicherheitsschlösser von *O. Ludewig* und *H. Steinach*. Mit 134 Textfiguren. 67 S. 3,50 Mk. Commission: Th. Riedel. München.

Vorstehender Sonderabdruck aus den Nr. 37 bis 46 des *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblattes* von 1887 gibt eine bis auf die neueste Zeit durchgeführte Uebersicht der wichtigsten Constructionen amerikanischer Sicherheitsschlösser, welche wegen ihrer vielfach neuen und eigenthümlichen Lösungen die Aufmerksamkeit der Fachleute in hohem Grade zu fesseln geeignet sind. Es war nicht leicht, den mitunter schwierig darzustellenden Stoff zum Verständnifs zu bringen, doch ist dies mit Hilfe zahlreicher, meist glücklich durchgeführter Illustrationen wohl gelungen.

Die Prefskohlen-Industrie. Ein Handbuch der Steinkohlen- und Braunkohlen-Briquettirung von *E. Preissig*. Freiberg (Sachsen). Graz und Gerlach. 301 S. 8 Mk.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Heifsluftmotor von Gebrüder Bénier.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Der nachstehend beschriebene Heifsluftmotor zeigt einen neuen Versuch, die theoretisch als beste Nutzbarmachung der Wärme erkannte Methode in praktisch verwerthbare Form zu bringen. Die Schwierigkeit lag bisher vorwiegend in der Construction der Ausführungen, zu denen nachstehende Beschreibung einige bemerkenswerthe Einzelheiten liefert.

Beschreibung des Motors. Unsere Tafel zeigt einen Motor von 6 HP, dessen Cylinder *C* auf das Gestell *A* geschraubt ist, welches zugleich die Säule *B* mit dem Balancier *E*, der die Kraft vom Cylinder auf die Schwungradwelle überträgt, aufnimmt. Im Inneren des Gestelles ist die Pumpe *G* angebracht, welche zu jedem Hube die erforderliche Luftmenge in den Treibcylinder liefert. Die Zugstange G_1 der letzteren ist mit dem Hebel F_1 verbunden und ist der Zusammenhang der Bewegung aus den Fig. 1 bis 5 sofort zu erkennen. Ein Schieber b_1, der seine Bewegung von der Scheibe *d* aus vermittels Rollenhebel d_1 und Stange *e* erhält, regelt den Zutritt der kalten Luft zur Pumpe, sowie den Uebertritt zum Treibcylinder. Die Triebkraft wirkt, während der Kolben ansteigt, und werden die verbrauchten Gase durch das Ventil *h* (Fig. 3 und 6) entlassen.

Der Treibcylinder besteht aus 2 Theilen *C* und C_1. In den oberen Theil ist der Treibkolben genau eingepafst und ist unten um 1 bis 2^{mm} kleiner gedreht, so dafs ein ringförmiger Zwischenraum entsteht. Der Feuerraum ist im unteren Theile des Cylinders C_1 befindlich und durch einen Graphitüberzug geschützt. Ist der Treibcylinder am Grunde angekommen, so schliefst sich das Ausströmungsventil, der Schieber b_1 verbindet den Pumpenraum mit dem Raume des Treibcylinders. Die in der Pumpe enthaltene Luft ist alsdann bereits auf annähernd 1^k Spannung gebracht und tritt so in den Cylinder, wobei die Verbindung so lange bestehen bleibt, bis alle Luft in den Treibcylinder übergetreten ist. Der Pumpencylinder befindet sich dabei am Ende, der Treibcylinder auf der Mitte seines Hubes. Die von der Pumpe gelieferte Luft tritt theils oben in den Cylinder, theils geht sie nach unten, wo sie unter den Rost tritt, hier zur Verbrennung dient und als warme Luft den Cylinder füllt. Die oben eintretende kalte Luft streicht durch den ringförmigen Raum, in welchen in Folge dessen die heifsen Verbrennungsgase gar nicht eintreten und also auch nicht an die reibenden Flächen gelangen können.

Die Regelung der Geschwindigkeit wird, da die Menge der eintretenden Luft stets dieselbe ist, durch den verschiedenen Wärmegrad der Gase bewirkt, welche in den Cylinder eintreten. In demselben Mafse als weniger Luft durch die Feuerung getrieben wird, geht mehr durch den

ringförmigen Raum und in demselben Mafse wird die Spannung vermindert. Zu diesem Zwecke ist ein Ventil n_1 angeordnet (Fig. 8), welches unter dem Einflusse des im Inneren der Säule *B* befindlichen Regulators L_1 steht.

Die Beschickung des Feuers geschieht vom Trichter *I* aus selbstthätig durch die Aufgabevorrichtung I_1, welche den Koks stückweise auf den Trichter *J* wirft, von wo aus derselbe durch einen Schieber in den Verbrennungsraum gelangt. In diesem Augenblicke gestattet ein Schauloch im Deckel des Trichters *J* die Beobachtung des Feuers.

Die Abkühlung des Cylinders wird, wie bei den Gasmaschinen üblich ist, durch einen um den Cylinder geführten Wassermantel bewirkt. Um die Maschine in Betrieb zu setzen, dreht man, wenn der hinreichende Wärmegrad erreicht ist, einige Male das Schwungrad, worauf die Maschine weiter läuft.

Arbeitsweise. Die verschiedenen Theile arbeiten fast unter denselben Verhältnissen wie bei der Dampfmaschine. Die Pumpe saugt und drückt nur kalte Luft, ebenso durchstreicht den Vertheilungsschieber nur kalte Luft. Der Kolben und der Treibcylinder haben an der Stelle, wo sie sich berühren, 60 bis 80°, also eine niedrigere Wärme als bei einer Dampfmaschine, und kommen nicht mit heifser, staubiger Luft in Berührung, arbeiten also auch unter günstigen Bedingungen. Es kommt also nur noch das Austrittsventil in Betracht. Doch ist zu bemerken, dafs die austretenden Gase sowohl durch ihre Ausdehnung als auch durch die Wasserkühlung den hohen Wärmegrad verloren haben, so dafs das Ventil leicht dicht zu halten ist. Doch war selbst nach einem fünfmonatlichen Betriebe ein erneutes Einschleifen des Ventiles noch nicht erforderlich.

Die an 4, 6 und 9pferdigen Maschinen durch 6 Stunden hindurch angestellten Bremsversuche, bei welchen die angegebene Kraft wirklich übertragen wurde, ergaben

bei	4 HP	1,50k	Koksverbrauch	in	der	Stunde
„	6 HP	1,35	„	„	„	„
„	9 HP	1,10	„	„	„	„

Die Erfinder hoffen, bei 20 HP mit höchstens 0,8 bis 0k,9 Koks auszukommen.

Guénot's Schornstein aus Stein und Eisen in Rocourt.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Veranlassung zur Wahl der Construction war die mangelhafte Beschaffenheit des Baugrundes, die ein geringes Eigengewicht des Schornsteines bedingte.

In dem Fundamentmauerwerke, welches auf einem Bette von Beton aufgeführt ist, münden die verschiedenen Rauchkanäle. Vom Funda-

mente aus erheben sich vier Gitterträger, welche unter sich durch Andreaskreuze verbunden sind. Die inneren Flächen der Träger laufen senkrecht, die äufseren sind bis zur Spitze des Schornsteines abgeschrägt. Im Inneren des so gebildeten Gerüstes befindet sich der aus Falzziegeln in $0^{m},13$ Wandstärke aufgeführte Schornsteinschacht. Der Bau wird durch vielfache umgelegte Ringe an der inneren Seite und aufsen auf den Trägern, im letzteren Falle von Winkeleisen, gehalten. Die Eisenconstruction ruht auf einer gut verankerten Gufseisenplatte, deren Ankerplatten auf der Betonlage liegen. Das Gewicht des Schornsteines wird zu 551000^{k} angegeben, so dafs bei 48^{qm} Oberfläche der Druck auf die Grundfläche $1^{k},14$ für 1^{qc} beträgt.

Die Errichtung der Eisenconstruction wurde durch einen Monteur und 2 Hilfsarbeiter in einem Monate vollendet, und erforderte der Steinschacht einen Zeitraum von 8 Tagen bei Verwendung von 2 Arbeitern. Die Fertigstellung würde sich bei günstiger Witterung noch bedeutend abkürzen lassen. Der Schornstein ist $42^{m},50$ hoch vom Boden ab gerechnet und in der ganzen Länge $2^{m},60$ im Lichten weit. Das Gewicht eines Schornsteines von Ziegeln und im Uebrigen in denselben Gröfsen beträgt $1118000^{k} = 2^{k},33$ Druck auf 1^{qc} Grundfläche. Die Kosten des ersteren betrugen 19200 Francs, die des letzteren 14300 Francs, wobei jedoch zu bemerken ist, dafs die Kosten sich auf die Preise des Eisens vor 10 Jahren beziehen, welche sich jetzt erheblich geringer stellen würden.

Der Schornstein hat während einer Betriebszeit von 10 Jahren seine Widerstandsfähigkeit gegen Stürme erwiesen. Die Anwendung dieses Systemes wird sich bei schlechtem Untergrunde sowohl, als dann empfehlen, wenn rasche Errichtung erforderlich ist.

Abfang- und Aufsetzvorrichtungen für Bremsschächte.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Im II. Theil des *Jahrbuches für das Berg- und Hüttenwesen* im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1887 gibt *E. Treptow* nach Inhalt bergamtlicher Acten eine Zusammenstellung der verschiedenartigen Einrichtungen beim Bremsschachtbetriebe, welche entweder in dem Falle, dafs beim Aufschieben eines vollen Hundes auf ein Bremsschachtgestell das Seil durch die plötzliche Beanspruchung brechen sollte, ein Fortgehen des Gestelles verhindern, oder aber das Seil während des Auswechselns der Hunde entlasten sollen. Von dem Inhalte mag das Folgende hier mitgetheilt werden:

Bei den einfachsten derartigen Einrichtungen werden unter das an der Anschlagsohle angekommene Gestell in der Streckensohle verlagerte Riegel entweder unmittelbar oder mittels Hebelübersetzung unterge-

schoben. Sollte beim Aufschieben des Hundes das Seil brechen, so würde das Gestell sich einseitig auf die in das Trumlichte hinüberragenden Theile aufsetzen.

Ferner werden als zweite Gruppe diejenigen Vorrichtungen erwähnt, bei welchen nach Art der gewöhnlichen Aufsetzvorrichtungen bei Förderschächten Wangen mittels Hebelzeug um wagerecht verlagerte Achsen drehbar sind. Entweder sind die Wangen so eingebaut, dafs sie sich unmittelbar unter den Gestellboden legen — in diesem Falle kann wohl die Seillänge durch Stellschrauben genau geregelt werden — oder die Wangen befinden sich einige Centimeter unter dem Gestellboden und die Vorrichtung ist dann wohl besser mit dem Namen *Abfang-* oder *Auffang-Vorrichtung* zu bezeichnen.

In recht sinnreicher Verbindung mit einem Schachtverschlusse findet sich eine derartige Einrichtung auf den Werken des *Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbau-Vereins*. Die ganze Einrichtung ist derart angeordnet, dafs der Schachtverschlufs nur dann zum Abziehen und Aufschieben der Hunde geöffnet bleibt, wenn die Wangen der Auffangvorrichtung eingelegt sind. Die Construction ergibt sich aus der in Fig. 6 Taf. 11 dargestellten Seitenansicht, in welcher die Wangen eingelegt und die Verschlufsthüren geöffnet dargestellt sind, während die punktirten Linien die Lage der mit der Verschlufsthür verbundenen Theile bei geschlossener Thür angeben.

Der Hebel h, welcher über seinen Drehpunkt l hinaus verlängert ist, kann durch die mit Handgriff versehene Zugstange g bewegt werden und legt mittels der beiden Verbindungsstangen k die Wangen i ein oder rückt sie aus. Es ist nun auf der Welle der einen Wange ein Bügel B mittels Keil befestigt (vgl. Fig. 7) und nimmt an der Bewegung der Wange Theil. In demselben ist die gekröpfte Feder F angenietet. Wird das Auffangzeug eingelegt, so schiebt sich der untere Theil des Bügels B über das Ende des mit den Schachtverschlufsthüren in Verbindung stehenden Hebels d. Die Verschlufsthüren sind mittels Keilen auf den an den Schachtsäulen H verlagerten Wellen a befestigt und diese sind durch Hebelwerk b derart verbunden, dafs die Bewegung der einen Thür sich der anderen mittheilt. Eine der Thüren steht durch die Hebel f und e mit der durch ein Gewicht G belasteten und an dem einen Endpunkte n drehbar verlagerten Stange d in Verbindung. Sind, wie oben erwähnt, die Wangen geschlossen, so legt sich der Bügel B über das Ende der Stange d. Oeffnet nun der Fördermann die eine der Verschlufsthüren t, so dreht sich die Stange d aufwärts und drückt die im Bügel B befindliche Feder F so lange zur Seite, bis dieselbe sich, wenn die Stange d in die höchste Lage gelangt ist, mit ihrem gekröpften Theile unter letztere schiebt und ihr als Lager dient. Wollte der Fördermann die Verschlufsthüren öffnen, ohne vorher die Wangen geschlossen zu haben, so würde die Stange d, weil der Bügel B dann

nahezu senkrecht steht, kein Widerlager finden und in Folge ihres eigenen Gewichtes und der Belastung durch das Gewicht *G* die Thüren wieder schliefsen. Die beiden Handgriffe, durch welche das Einlegen der Wangen und das Oeffnen der Verschlufsthür geschieht, lassen sich schnell und leicht ausführen.

Diejenigen Vorrichtungen, bei welchen die Wangen sich einige Centimeter unter dem Gestellboden befinden, also das Gestell nicht wirklich zum Aufsitzen kommt, haben den Nachtheil, dafs das Seil jedesmal beim Abziehen des leeren und Aufschieben des vollen Hundes Stöfse erleidet. Es ist daher mit gutem Erfolge versucht worden, die Wangen nebst ihren Achsen mit einer Hebevorrichtung zu verbinden und sie während des Abziehens und Aufschiebens der Hunde nach dem Einlegen von unten an das Gestell zu pressen und so das Förderseil zu entlasten.

Die Reinigung des Kesselspeisewassers.

Mit Abbildung auf Tafel 11.

In dem siebzehnten Jahresberichte des *Bayerischen Dampfkessel-Revisions-Vereins* wird in einem mit *Gg.* unterzeichneten Aufsatze eine Einrichtung zur Verwendung von Aetzkalk und Soda beschrieben, dem wir das Nachstehende entnehmen.

Das Verfahren ist in einigen zwanzig Vereinsanlagen, zum Theile schon seit sechs Jahren, mit Erfolg eingeführt, und ist sowohl in der Anlage als auch im Betriebe mit geringen Kosten verknüpft. Die beigefügte Zeichnung gibt nur ein allgemeines Bild der Anordnung, welche für jeden Fall nach Gröfse und Stellung zu wählen ist (Fig. 8 Taf. 11). Auch können die Behälter nach Bedarf länglich, viereckig, rund, aus Eisen, Holz oder Cement hergestellt sein. In allen Fällen soll jedoch der Behälter bequem zugänglich und nicht zu hoch sein, da letzteres die Klärung verzögert, und soll derselbe den Bedarf für sechs Stunden fassen können.

Die Einrichtung besteht im Wesentlichen 1) aus einem Behälter *A* zur Aufnahme des zu reinigenden Wassers, 2) einer Dampfleitung zum Anwärmen desselben, wozu man entweder eine Heizschlange *a* für den Abdampf oder frischen Kesseldampf verwendet, dessen Zuleitung *b* in eine Anwärmdüse *c* endigt; 3) aus einem Rührgebläse *B* zum Mischen des Wassers mit den Zusätzen Aetzkalk und Soda und 4) aus einem Behälter *D* für das gereinigte Wasser. Als Nebentheile kommen hierzu eine Leitung *d*, um das gereinigte Wasser in den Speisewasserbehälter *D* zu führen, sowie eine mit dem Ueberlaufrohr *f* vereinigte Leitung *g*, um die als Schlamm ausgefällten Kesselsteinbildner zeitweilig aus dem Reinigungsbehälter auszuspülen.

Bei der Handhabung des Verfahrens ist das zu reinigende Wasser

mittels Dampf möglichst hoch anzuwärmen, dann wird der Aetzkalk in Form von Kalkmilch zugegeben und das Rührgebläse während einiger Minuten in Gang gesetzt. Letzteres wiederholt sich, nachdem vorher die Sodalösung zugegeben ist. Das Wasser nimmt alsbald eine trübe, milchige Beschaffenheit an und setzen sich in drei bis fünf Stunden die Kesselsteinbildner als Schlamm auf dem Boden des Behälters ab. Nach dieser Reinigung wird das Wasser in den Behälter *D* abgelassen, an welchem die Saugleitungen der Speisevorrichtungen mindestens 10^{cm} über dem Boden angebracht sind, um für den etwa nachträglich sich absetzenden Schlamm Raum zu gewinnen.

Auf diese Weise werden etwa 80 Proc. der gewöhnlichen und hauptsächlichen Kesselsteinbildner (Kalk, Gyps und Magnesia) aus dem Speisewasser entfernt, indem das Kalkhydrat den gelösten doppeltkohlensauren Kalk in den fast unlöslichen einfach kohlensauren Kalk umwandelt, während durch die Soda der schwefelsaure Kalk unter Bildung von löslichem schwefelsauren Natron ausgefällt wird. Die gleiche Umwandlung erfahren die Magnesiasalze. Die Reinigung erfolgt bei höherer Temperatur rascher und vollständiger als wenn das Wasser nur wenig erwärmt wird: bei der natürlichen Temperatur des Wassers erfordert sie weit mehr Zeit und weit gröfsere Behälter.

Wie erwähnt, werden, wie bei fast allen Wasserreinigungsverfahren, nur etwa 80 Proc. der Kesselsteinbildner entfernt, die übrig bleibenden 20 Proc. schlagen sich im Kessel theils als Schlamm nieder, theils bilden sie an den Kesselwandungen, namentlich in der Nähe des Feuers, eine dünne mürbe Schicht, welche leicht entfernt werden kann. Diese mürbe Beschaffenheit wird durch einen mäfsigen Ueberschufs des Sodazusatzes begünstigt, womit man noch den weiteren Vortheil erreicht, dafs etwaige saure und fette Bestandtheile unschädlich gemacht werden. Auch die im Wasser enthaltenen Gase (Luft und Kohlensäure) werden durch das Reinigungsverfahren in der Hauptsache entfernt, wenn man das Wasser in dem Reinigungsbehälter genügend erwärmt.

Dagegen verbleiben die löslichen Salze in dem gereinigten Wasser und bilden mit der Zeit in dem Kessel eine starke Sole, in welcher das schwefelsaure Natron und die Chlorverbindungen das Zerfressen der Kesselwandung besonders auf der Feuerplatte und in der Wasserstandslinie veranlassen können, was übrigens bei chlorhaltigen Wässern auch dann geschehen wird, wenn das Wasser nicht gereinigt wird. Dieser Uebelstand läfst sich indefs beseitigen, indem man den Kessel von Zeit zu Zeit gänzlich abläfst und mit frischem Wasser füllt, oder die Sole durch theilweises Ablassen und Nachspeisen in verdünntem also unschädlichem Zustande erhält. Diese Vorsichtsmafsregel sollte bei lang gehenden Kesseln stets beobachtet werden.

Wie ersichtlich, sind weder die Kosten der Einrichtung beträchtlich, noch auch die Betriebskosten, welche das Erwärmen des Wassers

und die Ausgaben für Aetzkalk und Soda umfassen. Letztere betragen erfahrungsmäfsig im Durchschnitte nicht ganz 2 Pf. und schwanken zwischen $^3/_4$ bis 5 Pf. für 1^{cbm} Wasser. Mit dem Gehalte des Wassers an Kesselsteinbildnern steigen selbstverständlich auch die Auslagen für Chemikalien; es empfiehlt sich jedoch, falls diese Ausgabe den Betrag von 8 Pf. für 1^{cbm} Wasser überschreitet, ein besseres Wasser für die Kesselspeisung aufzusuchen. Das Erwärmen des Wassers verursacht bei vorhandenem Abdampf keine besonderen Kosten; mufs man frischen Dampf verwenden, so geht auch die Brennmaterialausgabe nur zum Theil verloren, weil das gereinigte Wasser mit erheblicher Temperatur in den Kessel übergeführt wird. Um letzteren Vortheil zu vergröfsern, schütze man die beiden Behälter möglichst gegen Abkühlung.

Die Zusammensetzung mancher Speisewässer pflegt sich durch Witterungseinflüsse zu ändern; demgemäfs müssen auch die Zusätze an Kalk und Soda geändert werden. Um dies zu regeln, lasse man von Zeit zu Zeit das gereinigte Wasser auf den Grad seiner Reinheit untersuchen, um festzustellen, ob die Wasserreinigung richtig durchgeführt wird, was dann der Fall ist, wenn der Kesselsteingehalt des gereinigten Wassers vier deutsche Härtegrade nicht übersteigt. Der Verein hat neuerdings ein sehr einfaches, von jedem Techniker ausführbares Prüfungsverfahren ermittelt, so dafs, wenn sich dasselbe bewähren sollte, die Wasserprüfung ohne besondere chemische Kenntnisse besorgt werden kann.

Die Handhabung der Wasserreinigung kann jedem Maschinisten oder Kesselwärter anvertraut werden; immerhin empfiehlt es sich, dafs die Ueberwachung des Kesselhauses auch auf die Wasserreinigung ausgedehnt werde.

In einigen Fällen der Einführung dieses Reinigungsverfahrens ergaben sich anfänglich Schwierigkeiten, sei es, dafs die Gröfse der Wasserreinigungsanlage nicht richtig bemessen, eine Aenderung des Speisewassers nicht gehörig berücksichtigt war, oder die chemischen Zusätze (für welche man sich nur bester Bezugsquellen bedienen sollte) nicht die erforderliche Reinheit und Güte besafsen.

Bei Einführung der Wasserreinigung ist es nöthig, dafs eine Probe des zu reinigenden Wassers (4 bis 6^l) in dem chemischen Laboratorium untersucht, die Menge der zur Reinigung nöthigen Zusätze ermittelt und durch einen Reinigungsversuch im Kleinen das Verfahren geprüft werde. Die zur Wasserreinigung nöthigen Behälter u. s. w. können alsdann bemessen und angefertigt werden und ist damit ein guter Erfolg, wie bei den bisherigen Anlagen, in sichere Aussicht gestellt. Der Referent ist auf Grund günstiger Erfahrungen zu der Ueberzeugung gelangt, dafs die beschriebene Wasserreinigung bestens empfohlen werden kann; will damit jedoch keineswegs behaupten, dafs andere Verfahren nicht ebenfalls befriedigende Ergebnisse liefern könnten.

Ueber die Reibung der Dampfschieber.

Ueber die Gröfse der Schieberreibung, welche bisher als eine der wesentlichsten Verlustquellen an Leistung bei den Dampfmaschinen betrachtet wurden, bringt die *Revue industrielle* vom 23. Juni 1887 einige Notizen von allgemeinem Interesse, welche einem Berichte von *Mallet* über von ihm angestellte bezügliche Versuche in den *Mémoires de la Société des ingénieurs civils* entnommen sind.

Bereits im J. 1873 hat *Mallet* in den Werkstätten von *Clair* begonnen, mit Hilfe einer dynamometrischen Kurbel den Widerstand eines sich unter Dampfdruck bewegenden Schiebers zu messen.

Zunächst wurde festgestellt, dafs eine ebene Platte, die sich auf einer ebenen Unterlage ohne Oeffnung bewegte, zu irgend welchem besonderen Widerstande keinen Anlafs gab, da der Dampfdruck sich sofort zwischen Platte und Unterlage fortpflanzte. Es war hierzu durchaus erforderlich, dafs die Unterlage eine Oeffnung enthielt, welche mit einem Raume in Verbindung stand, in welchem ein geringerer Druck als im Dampfkasten herrschte. Wurde aber ein hohler Schieber, ähnlich den gewöhnlichen Muschelschiebern, verwendet, dessen Höhlung durch ein Loch im Schieberspiegel mit der äufseren Luft in Verbindung stand, so ergab sich sofort, dafs die Kraft zur Bewegung des Schiebers bedeutend kleiner war, als sie sich mit Benutzung der kleinstmöglichen Reibungscoefficienten und unter der Voraussetzung berechnen liefs, dafs für die Reibung einfach der Unterschied zwischen den beiden Drücken, nämlich dem Producte aus der Gröfse des Schiebers × Dampfdruck, weniger Product aus der Gröfse der Höhlung × Gegendruck, mafsgebend sei. Somit mufste nothwendiger Weise der Schlufs gezogen werden, dafs der Dampfdruck auch noch zwischen den Berührungsflächen wirksam sei. Dieselben Resultate ergaben auch Versuche mit Wasserdruck.

In einer sehr bemerkenswerthen Arbeit über den gleichen Gegenstand stimmte Prof. *Robinson* der Hypothese zu, dafs zwischen den Berührungsflächen der Schieber sich eine dünne Dampfschicht befinde, deren Spannung allmählich von dem starken Aufsen- zu dem geringeren Gegendrucke übergehe, so dafs also das arithmetische Mittel aus diesen beiden äufsersten Drücken als mittlerer Druck zwischen den Berührungsflächen anzusehen sei. Dies ist theoretisch allerdings nur für eine unelastische Flüssigkeit, wie z. B. Wasser, richtig; für elastische Mittel, wie Luft oder Dampf, vollzieht sich die Druckabnahme nach einem anderen Gesetze, und der mittlere Druck ist noch etwas kleiner.

Robinson's Theorie wurde durch Versuche bestätigt, welche im J. 1881 im Laboratorium für Mechanik an der Universität des Staates Ohio durch *J. H. Mac Ewan* angestellt wurden. Der Versuchsapparat bestand aus einem dicht verschlossenen Gefäfse, in welches gespannter Dampf eingelassen werden konnte. Auf dem ebenen, mit einem Loche

versehenen Boden des Gefäfses befand sich eine Art Schieber, der durch eine Stange vermittels eines mit Gewichten zu belastenden Hebels gegen den ihn belastenden Druck von der Schlufsfläche abgehoben werden konnte. Die Versuche ergaben eine vollständige Uebereinstimmung der gefundenen Coefficienten mit den nach *Robinson*'s Theorie berechneten: freilich blieb dabei fraglich, inwieweit die so erhaltenen, auf den ruhenden Schieber sich beziehenden Resultate auch auf einen rasch hin und her bewegten anwendbar sein würden.

Zu gleicher Zeit gab *C. M. Giddings* einen dynamometrischen Apparat an, um durch ein Diagramm die Kraft zur Bewegung eines Schiebers während des Ganges der Maschine zu ermitteln. Bei diesem Apparate war an der Schieberstange ein kleiner Cylinder befestigt, dessen dicht schliefsender Kolben die Verlängerung der Schieberstange bildete. Der Cylinder wurde mit Oel gefüllt und mit einem Indicator in der Weise in Verbindung gebracht, dafs man durch dessen Diagramme die wechselnden Drücke während der Bewegung des Schiebers ablesen konnte. Der Indicator war von sehr kleinen Abmessungen, so dafs die Verschiebungen des Kolbens nicht so grofs ausfallen konnten, um den richtigen Gang des Dampfschiebers erheblich zu stören.

Da diese Anordnung viele Uebelstände besafs, namentlich auch in Bezug auf die zu bewegenden Massen, deren Einflufs sich bei einer bestimmten Geschwindigkeit deutlich fühlbar machte, wurde dieselbe von dem Erfinder bald durch eine andere ersetzt, in welcher die Biegung starker Federn zur Messung der Kräfte diente; die sehr geringe Formveränderung dieser Federn wurde durch Hebelvorkehrungen entsprechend vergröfsert. Nachstehend geben wir einige Resultate, die damit erzielt worden sind.

I. Maschine von 170mm Bohrung und 250mm Kolbenhub.

Umdrehungszahl	Arbeitsleistung	Arbeit zur Schieberbewegung
125	3 HP	2 Proc.
175	9	1,2 „
200	13,5	1,4 „

II. Maschine mit 220mm Cylinderweite, 305mm Hub, gewöhnlichem Muschelschieber.

Umdrehungszahl	Arbeitsleistung	Arbeit zur Schieberbewegung
100	5.5 HP	4,5 Proc.
„	7	3.5 „
„	8.25	4 „
„	8,9	6 „
„	11.1	7.3 „

III. Maschine von 220mm Bohrung, 360mm Hub, mit entlastetem Schieber.

Umdrehungszahl	Arbeitsleistung	Arbeit zur Schieberbewegung
100	11,4 HP	1,2 Proc.
„	13.5	1.1 „
„	14	1 „
„	15.6	1 „

Diese Ziffern zeigen allerdings noch einige Unregelmäfsigkeiten, welche wohl im Wesentlichen von der Schwierigkeit herrühren dürften.

die Oberfläche der aufserordentlich bewegten Diagramme genau abzuschätzen.

Schliefslich verweist *Mallet* noch auf neuere Versuche, welche auf der Chicago-, Burlington- und Quincy-Eisenbahn angestellt worden sein sollen. Der hierzu verwendete Apparat ähnelte dem oben zuerst beschriebenen, und bestand aus einem an der Schieberstange befestigten, mit Wasser gefüllten Cylinder, der mit einem registrirenden Indicator zur Messung des Druckes in Verbindung stand. Mittels dieses Apparates wurde festgestellt, dafs die mittlere Kraft zur Verschiebung eines gewöhnlichen Locomotivschiebers 450^{k} betrug, dagegen nur 135^{k} für die gegenwärtig auf genannter Bahn eingeführten entlasteten Schieber. Die „*Railroad Gazette*", welche über diese Versuche berichtet, fügt noch bei: „Man hat gefunden, dafs bei einer gewöhnlichen Personenzugslocomotive, wenn die Steuerung auf den Grad eingestellt war, bei welchem der Schieber einen Weg von 150^{mm} machte, die Zugwirkung auf die Stange nicht über 37^{k},15 (?) hinausging, also weniger als 0^{k},5 für 1 Tonne des Gewichtes von Maschine und Tender betrug. Mit entlasteten Schiebern ging dieselbe bis zu 11^{k},3 herab, d. h. auf etwa 0^{k},15 für 1 Tonne des Gewichtes von Maschine mit Tender.

„Diese Ziffern stehen weit unter dem, was gemeiniglich angenommen wird, und zeigen, dafs die Schieberreibung bei weitem nicht jene Bedeutung besitzt, die man ihr in dem Gesammtwiderstande einer Locomotive zuzuschreiben pflegt.

„*D. K. Clark* rechnete als Gesammtwiderstand von Maschine und Tender 5^{k},44 für die Tonne ihres Gewichtes; man mufs jetzt zugeben, dafs diese Zahl zu hoch ist für die Maschinen neuerer Construction bei gutem Stande der Unterhaltung. Die Formeln von *Clark* sind auf Versuche basirt, welche 30 bis 40 Jahre zurückdatiren und mit einem festen und rollenden Material angestellt wurden, welches sehr wesentlich von dem heute üblichen abwich."

Ueber Schreibmaschinen für Blinde.

Mit Abbildungen.

Das heute am allgemeinsten angenommene Alphabet für Blindenschrift und Blindendruck ist dasjenige von *Braille*, dessen Buchstaben und Zeichen durch Combination von 1 bis 6 Punkten gebildet sind, welche ähnlich wie die Punkte der Würfel in Form eines Rechteckes zusammengesetzt werden. Der Erfinder dieses Systemes, *Louis Braille*, am 4. Januar 1809 als Sohn eines Sattlers in Coupray, Seine-et-Marne, geboren und am 6. Januar 1852 gestorben, war selbst in Folge eines Unfalles vom 3. Lebensjahre an erblindet. Er wurde im J. 1819 in die „*Institution des Jeunes Aveugles de Paris*" aufgenommen und zeichnete

sich hier in jeder Weise aus. Im J. 1827 zum Professor an demselben Institut ernannt, veröffentlichte er wenige Jahre später, 1829, sein Punktschriftsystem, welches er *Anaglyptographie* oder *Reliefschrift* nannte. Die sechs Punkte dieses Alphabetes nehmen folgende Stellung zu einander ein: $\begin{matrix}1 & \cdot & \cdot & 4\\ 2 & \cdot & \cdot & 5\\ 3 & \cdot & \cdot & 6\end{matrix}$ und werden die einzelnen Buchstaben bekanntlich durch Gruppirung von 1 bis 6 Punkten zu einander gebildet. Beispielsweise würde das Wort „blind", wie folgt geschrieben werden: ⠇⠃⠙⠔⠉⠗⠊⠝⠙⠀. Es erhellt aus diesem Beispiel einerseits die hervorragende Einfachheit dieses Systemes, andererseits aber auch die aufserordentlich grofse Zahl der Punkt-Combinationen, und zwar sind solcher Gruppirungen von 1 bis 6 Punkten 720 Combinationen möglich. Man kann daher nicht allein alle Zeichen des Alphabetes und der Interpunktion, sondern auch die Zahlen, stenographischen Zeichen und die Noten in der Musik zur Darstellung bringen. Die einzelnen Punkte werden in weiches oder feuchtes Papier eingepreſst, so dafs sie auf der anderen Seite erhaben erscheinen, und von den Blinden durch Betasten gelesen. Bei der aufserordentlichen Einfachheit und Mannigfaltigkeit dieses Systemes, und bei der Leichtigkeit, mit welcher sich dasselbe mit wenig Hilfsmitteln von den Blinden schreiben läfst, konnte es nicht fehlen, dafs dasselbe grofse Verbreitung fand, und ist dasselbe heutzutage in fast allen europäischen Blindenanstalten im allgemeinen Gebrauche, so dafs unter allen diesen Anstalten ein Austausch von Büchern, Musikheften, Landkarten u. s. w. ermöglicht ist. Selbst in Kairo, Japan, China, Australien, Brasilien u. a. m. ist das *Braille*-System fast ausschliefslich im Gebrauche, und nur Nordamerika macht hiervon eine Ausnahme, und ist hier das sogen. *New-York*-System angenommen.

Mit Rücksicht auf die Unkenntnifs, in welcher sich die meisten der Leser gegenüber diesen Bestrebungen befinden werden, und zur leichteren Beurtheilung des Werthes der auf diesem Gebiete erzeugten Apparate und Hilfsmittel, sei es gestattet, kurz auf die jetzt in den Blindenanstalten Deutschlands und anderer Länder eingeführte Methode der Blindenschrift einzugehen.

Zum Schreiben dieses *Braille*-Alphabetes bedient sich der Blinde eines Rahmens, etwa von der gewöhnlichen Blattgröfse, welcher aus einem Rillenbleche mit zwei Randleisten aus Holz besteht, zur Auflage bezieh. seitlichen Anlage des zu beschreibenden Papierblattes. Die Entfernung der Rillen von einander entspricht der senkrechten Entfernung der Punkte des Alphabetes. Nachdem so das Papier auf das Blech zwischen die Leisten gelegt und mittels zweier Spitzen am oberen Rande, welche in das Papier eindringen, gehalten ist, wird ein Lineal aus Messing darüber gelegt, welches über seine ganze Breite regelmäfsig neben einander rechteckige Ausschnitte besitzt, der Gröfse des zu

schreibenden Alphabetes entsprechend. Diese Ausschnitte geben dem Blinden die Stelle an, an welche der Buchstabe zu setzen ist, und es enthält mithin nur jede Zeile so viel Buchstaben, als Ausschnitte im Lineal vorhanden sind. Der Blinde beginnt nun zu schreiben, indem er von rechts nach links (da das Blatt auf der erhabenen Seite gelesen wird, also umgedreht werden mufs) in den rechteckigen Ausschnitten des Lineales mit Hilfe eines kleinen Stichels die dem zu schreibenden Buchstaben entsprechenden Punkte in das Papierblatt eindrückt, wobei die Ecken des Ausschnittes die wagerechte, und die Rillen der Blechunterlage die senkrechte Entfernung der einzelnen Punkte von einander sichern. Um dem Lineale seine jeweilige Lage zu bewahren, ruht dasselbe mit zwei Stiften in Löchern der Randleisten, und sind letztere in Abständen, welche der Zeilenentfernung entsprechen, über die ganze Länge der Leisten vertheilt, so dafs nach Beendigung einer Zeile das Lineal abgehoben und in die nächsten Löcher eingesetzt wird. Es ist ersichtlich, dafs eine etwa nöthige Correctur bei einem so einfachen Apparate mit grofser Leichtigkeit auszuführen ist. Die Blinden sind so in den Stand gesetzt, mit einem erfahrungsgemäfs rasch erlernten Alphabet und mit den einfachsten und billigsten Mitteln, was für Unbemittelte und Anstalten von grofser Bedeutung ist, unter einander zu correspondiren, und ihre Bücher sich selbst anfertigen oder drucken zu können. Im letzteren Falle wird die Schrift in eine Blechtafel eingeschlagen, von welcher sich leicht unter einer Presse Abzüge herstellen lassen.

So einfach und mit so wenig Mitteln durchführbar nun diese *Braille*'sche Methode der Blindenschrift und des Blindendruckes auch ist, so haften ihr doch zwei Uebelstände an, welche vielfach die Veranlassung zur Construction von Schreib- und Druckapparaten für Blinde gebildet haben. Einmal ist es mit dieser Methode den Blinden nur ermöglicht, unter sich und nicht mit den Sehenden zu correspondiren, andererseits sind sie gezwungen, ihr Alphabet doppelt zu lernen, indem sie es entgegengesetzt schreiben müssen, als sie es lesen. *Braille* selbst construirte mit seinem Mitarbeiter *Foucault* einen Apparat (vgl. 1843 90 * 94), welcher die Zeichen des gewöhnlichen Alphabetes durch (erhabene) Punkte darzustellen gestattete. Indessen ist derselbe complicirt, wenig handlich und sehr kostspielig, so dafs er wenig Verbreitung gefunden hat.

Diese Uebelstände haften mehr oder weniger auch den meisten der später hervorgetretenen Constructionen an, indem dieselben einerseits den Blinden nur schwer gestatten, sich in jedem Augenblick von der Richtigkeit des Geschriebenen zu überzeugen, andererseits ihre Complicirtheit die Handlichkeit erschwert, und die Gefahr häufiger Reparatur nahe legt. Am meisten entsprechen von den neueren Apparaten dieser Art diesen Bedingungen noch die Maschine von *Recordon* in Genf und

diejenige von *F. Bovyn* in Lille, welche als eine Verbesserung der ersteren zu betrachten ist, und auf der Ausstellung des V. Blinden-Lehrer-Congresses in Amsterdam im J. 1885 den betheiligten Kreisen vorgeführt wurde. Unter den zahlreichen Apparaten gleicher Art, welche bei dieser Gelegenheit mit zur Ausstellung gebracht und an denen die meisten Culturstaaten betheiligt waren, zeichnete sich besonders eine Schreibmaschine, „*Tiphlotype*“ genannt, eines Grafen *Kovaco*, Oberst in russischen Diensten, durch zweckmäfsige Anordnung aus, obwohl auch sie noch schwerfällig zu handhaben und zu hoch im Preise war. Dieser Apparat setzte sich im Wesentlichen aus drei Metallscheiben zusammen, deren mittelste die erhabenen Schriftzeichen trug, und wobei das zu beschreibende Papier sich selbstthätig verschob. Nach den Angaben des Erfinders könnten 30 bis 40 Buchstaben in der Minute geschrieben werden. Auch die neueste Zeit hat gleiche Bestrebungen aufzuweisen, und sei hier ein Apparat erwähnt, welcher hinsichtlich seiner Gesammtanordnung wohl einfach und praktisch genannt werden kann. Diese Schreibmaschine von *Mauler*, Mechaniker in Paris (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1887 Bd. 2 S. 397), welche mit den oben genannten Constructionen eine gewisse Verwandtschaft zeigt, arbeitet mit dem

Fig. 3.

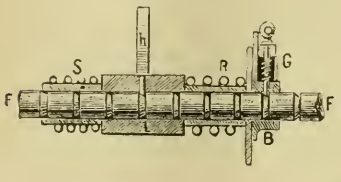
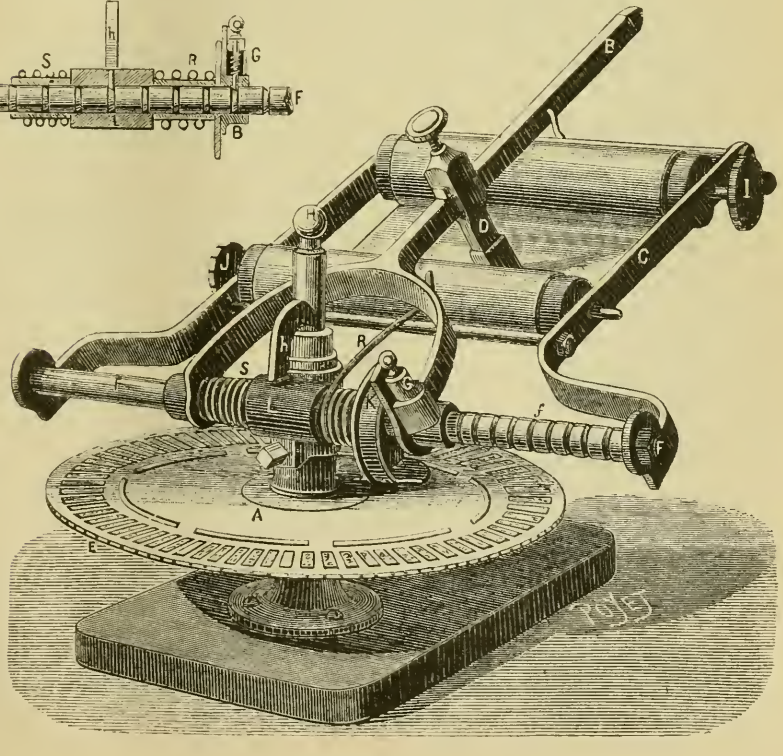
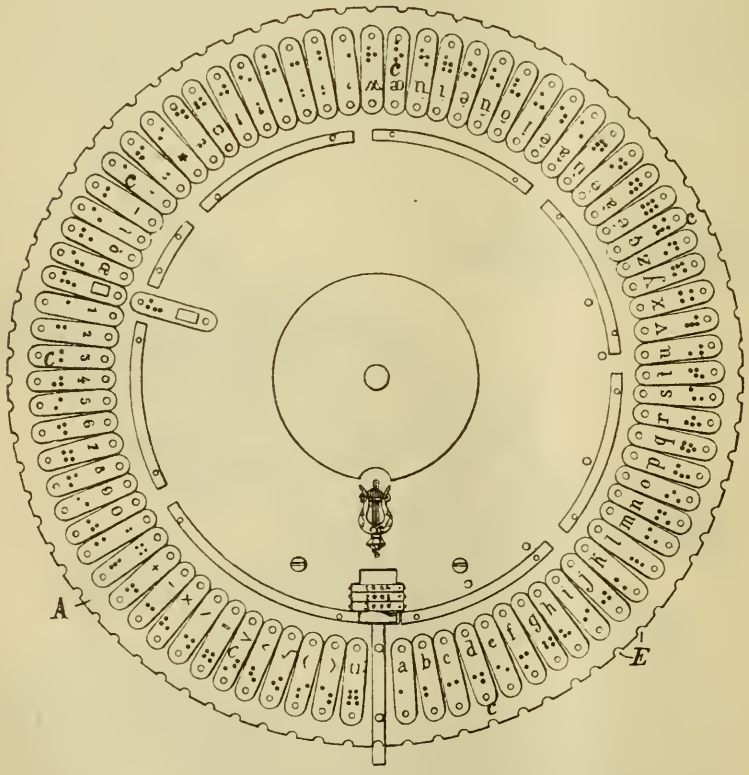


Fig. 4.



Braille-Alphabet und mit dem gewöhnlichen. Sie bietet damit den grofsen Vortheil dar, dafs nicht nur die Blinden unter sich correspondiren können, sondern auch ein schriftlicher Gedankenaustausch zwischen Blinden und Sehenden ermöglicht ist, wobei jeder Theil nur sein eigenes Alphabet zu kennen braucht. Die in Textfig. 1 dargestellte Maschine besteht im Wesentlichen aus einer horizontalen Scheibe *A* und einem gegen diese Scheibe hin und zurück bewegten Rahmen *C*. Die Scheibe *A* trägt, wie Textfig. 2 zeigt, im Kreise angeordnet kleine Plättchen *c*, auf denen in zwei concentrischen Reihen die Zeichen des gewöhnlichen Alphabetes, der Interpunktion, die Zahlen u. s. w. und die entsprechenden Zeichen des *Braille*-Alphabetes erhaben angebracht sind. Die Scheibe ist frei um ihre Achse *H* drehbar und besitzt an ihrem Rande gegenüber jedem Zeichen Kerben *E*, in welche eine in der Figur nicht sichtbare Sperrfeder eingreift, um die Scheibe während des Druckes unverrückbar

Fig. 2.



in ihrer Lage zu erhalten. Das Papier, welches beschrieben werden soll, ist über zwei Walzen *I* und *J* gespannt, welche in dem um eine horizontale Achse *F* schwingenden Rahmen *C* gelagert sind. Letzterer

wird durch den mittels einer Feder *R* hoch gehaltenen Hebel *B* bewegt, den der Schreibende in der rechten Hand hält, während er mit der linken die Scheibe *A* in die zum Abdruck des gewünschten Zeichens nöthige Stellung dreht. Ein kleiner Kautschukstempel *D*, welcher das Papier gegen die Zeichen der Scheibe *A* prefst, ist auf dem Hebel *B* verschiebbar und mittels Schraube einstellbar angeordnet, um sowohl das gewöhnliche, als auch das *Braille*-Alphabet zum Abdruck bringen zu können. Die Achse *F*, durch die Büchse *L* geführt, ist mit Kerben *f* versehen, in welche ein an der Achse *H* angeordneter Arm *h* und ein Sperrkegel *G* (Fig. 3) eingreifen, und so die seitliche Bewegung der Achse regeln. Beim Emporgehen des Hebels *B* nach dem Abdrucke wird dann mittels der Scheibe *K* und Feder *S* die Achse *F* mit dem Rahmen *C*, und damit das Papier um die Buchstabenbreite verschoben (vom Schreibenden aus gesehen, von rechts nach links). Zur Bildung der Wortzwischenräume führt man den Hebel *B* wie sonst gegen die Scheibe *A*, ohne den Stempel *D* indessen auf die letztere auftreffen zu lassen. Es genügt diese Bewegung, damit sich die Achse *F* nach dem Zurückweichen des Sperrkegels *G* unter der Wirkung der Scheibe *K* und der Feder *S* um eine Einkerbung verschiebt. Ist das Ende einer Zeile erreicht, was dem Schreibenden dadurch bemerkbar wird, dafs das Geräusch aufhört, welches der Sperrkegel beim jedesmaligen Verschieben der Achse *F* verursacht, so hebt man den Sperrkegel *G* aus, führt den Rahmen *C* an den Anfang der Zeile zurück (nach rechts, vom Schreibenden aus), und verschiebt das Papier auf den Walzen *I* und *J* um Zeilenbreite, wobei auf den Handrädchen der Walzen angebrachte Kerben die Gröfse der Verschiebung deutlich erkennen lassen.

Dieser einfache und compendiöse Apparat gewährt somit die Möglichkeit, sowohl mit dem *Braille*- als mit dem gewöhnlichen Alphabet schreiben zu können, und der Blinde, der nur sein *Braille*-Alphabet kennt, kann nichtsdestoweniger seinen Brief in gewöhnlichen Buchstaben zum Abdruck bringen und umgekehrt. Dazu tritt noch der Vortheil hinzu, dafs der Blinde das Geschriebene jeden Augenblick durch Nachlesen controliren kann, ohne das Blatt wenden zu müssen, was bei der jetzt gebräuchlichen Schrift mittels des Stichels nicht durchführbar ist. Um einen Fehler in der Schrift beseitigen zu können, wird ein leeres Feld der Scheibe *A* unter den falschen Buchstaben gebracht, und der Hebel *B* herabgedrückt, worauf dann der richtige Buchstabe an dessen Stelle gesetzt werden kann. Es ist ersichtlich, dafs in gleicher Weise, wie oben bei der jetzt gebräuchlichen Schreibweise erwähnt wurde, die Buchstaben und Zeichen in eine Blechtafel eingeprägt werden können, um Abzüge davon herstellen zu können.

Auch die *Remington*'sche Schreibmaschine (vgl. 1878 **227** * 513), welche, 1873 von der Firma *Remington and Sons* in den Handel eingeführt, unter den Schreibapparaten für Sehende z. Z. wohl die gröfste

Verbreitung erlangt hat, ist in neuerer Zeit vielfach für Blinde in Verwendung gekommen, und wird derselben hinsichtlich der Verwendbarkeit und des leichten Erlernens ein sehr günstiges Zeugnifs von Blinden ausgestellt.

Alle diese Schreibapparate für Blinde, so einfach und zweckmäfsig sie auch sonst construirt sein mögen, konnten sich indefs bisher in Fachkreisen nicht das Vertrauen und die Verbreitung und allgemeinere Einführung erringen, die ihnen ihrer zweckmäfsigen Anordnung nach zukommen könnte. Der Grund hierfür liegt einerseits darin, dafs man dem zu erziehenden blinden Kinde das Gefühl des Schreibens bewahren will und dies nicht durch eine rein mechanische Thätigkeit ersetzt sehen mag, andererseits aber in der Vieltheiligkeit und Kostspieligkeit der Apparate selbst, welche eine allgemeinere Einführung nicht geeignet erscheinen lassen. Diese Apparate werden für augenschwache Leute und Blinde, denen die Mittel zur Verfügung stehen, gewifs ihren Zweck in befriedigender Weise erfüllen, hinsichtlich der Bedürfnisse der Blindenanstalten aber werden sie kaum im Stande sein, die jetzt gebräuchliche Schreibweise der Rillentafel zu verdrängen, welche immer noch den wesentlichen Vortheil gröfserer Einfachheit und Billigkeit besitzt. *K.*

Millot's Wasserrad.

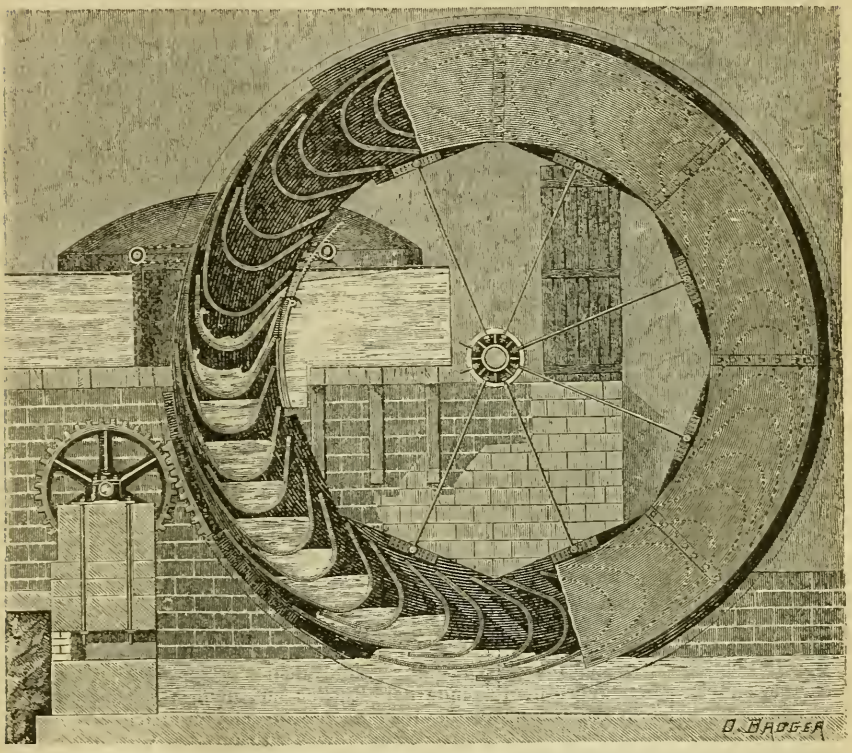
Mit Abbildung.

Die *Revue industrielle* vom 23. Juni 1887 gibt Abbildung und Beschreibung des Wasserrades von *Millot* in der verbesserten Gestalt, welche es neuerdings durch *Hauvel* erhalten hat. Wie nachstehende Figur zeigt, ist dieses Rad einem sogenannten rückschlägigen Rade ähnlich construirt; es unterscheidet sich aber wesentlich dadurch von letzterem, dafs der Einlauf des Wassers auf der Innenseite des Radkranzes stattfindet, während die Schaufeln sich nach aufsen entleeren. Zu diesem Zwecke theilt sich der Einlaufkanal in zwei den Radkranz umschliefsende Arme, welche das Wasser in zwei getrennten Strahlen in das Rad abgeben: in dem schmalen Zwischenraume ist das Armsystem angebracht. Dasselbe besteht in diesem Falle aus blofsen Spannstangen, welche auf die Welle nur das Gewicht des Rades, nicht aber die Umdrehungskraft zu übertragen vermögen. Letztere wird durch einen in der Mitte des Rades angebrachten Zahnkranz auf die Vorgelegewelle fortgepflanzt; aus diesem Grunde ist auch das Rad mit drei Kränzen versehen.[1]

Die Tiefe des Radkranzes ist eine ziemlich grofse, so dafs der

[1] Diese Construction erlaubt jedenfalls nur, dem Rade eine verhältnifsmäfsig geringe Breite zu geben, so dafs also dasselbe sich wohl nur zur Verwerthung kleiner Wasserkräfte eignen dürfte. (Anm. der Red.)

Fassungsraum der Schaufeln nicht unbeträchtlich ist. Diese aus Blech hergestellten Schaufeln zeigen die gröfste Eigenthümlichkeit des Rades. Um nämlich den Auslauf des Wassers möglichst ungehindert vor sich gehen zu lassen, und doch den Winkel der Schaufeln gegen den Radumfang recht klein halten zu können, reicht jede zweite Schaufel nicht ganz bis an den Radumfang, so dafs also ein um die Dicke des Schaufelbleches erweiterter Auslauf gewonnen wird. Dies hat auch zur Folge,



dafs das Wasser aus den kürzeren Schaufeln nicht sogleich aus dem Rade heraus, sondern zunächst in die tiefer gelegene, lange Schaufel eintritt, und erst aus dieser zum Auslaufe gelangt. Aus diesem Grunde ist auch, wie die Abbildung deutlich erkennen läfst, der Fassungsraum der langen Schaufeln ein wesentlich gröfserer, als der der kurzen. Da das Rad in Folge seiner Anordnung in das Unterwasser eintauchen kann, so findet ein Gefällverlust beim Austritte des Wassers nicht statt. Der Eintritt des Wassers in das Rad erfolgt mittels eines Ueberfallschützens. Der Nutzeffect eines solchen Rades soll angeblich 86 Proc. betragen haben.

Ueber Wetterprognose; von C. Flammarion.

Nach dem Berichte des *Genie civil*, 1887 Bd. 9 S. 155 stellt *C. Flammarion* in einer meteorologischen Studie bezüglich der Wetterprognose folgende elementare Regeln auf.

Wenn man die Wolken bei irgend einem Barometerstand nach einer gewissen Richtung ziehen sieht, so kann man daraus schliefsen, dafs zur Linken des Wolkenzuges, senkrecht zu seiner Richtung, ein Depressionscentrum existirt. Ziehen die Wolken z. B. von West nach Ost, so befindet sich gegen Norden ein solches Centrum; es befindet sich in Südost, wenn die Wolken von Nordost kommen u. s. w. Die Depression ist im Allgemeinen um so bedeutender, und ihr Centrum dem Beobachtungsorte um so näher, je gröfser die Geschwindigkeit der Wolken und je höher der Barometerstand. Ist das Barometer langsam und tief gefallen, so hat das Depressionsgebiet eine grofse Ausdehnung; eine geringere dagegen, wenn das Barometer wenig, aber rasch, gefallen ist. Beim Sinken nähert sich die Depression, beim Steigen entfernt sie sich, und ihr Centrum ist im Momente des Barometerminimums dem Beobachter am nächsten. Man kann im Allgemeinen sagen, dafs das Sinken des Barometers das gute Wetter begleitet und das schlechte Wetter anzeigt. An Tagen, wo Sonnenschein und Regen öfters wechseln, sinkt das Barometer, so lange der Himmel heiter ist; sobald aber das Sinken aufhört, bedeckt sich der Himmel von Neuem und der Regen fängt mit dem Steigen wieder an. Das Steigen begleitet also das schlechte Wetter und kündigt die Rückkehr des guten Wetters an, welches gewöhnlich bis zu einem neuen Sinken anhält. Ein langsames, regelmäfsiges Sinken des Barometers um 3 bis 4mm deutet auf das Vorüberschreiten einer Depression in gröfserer Entfernung, ohne eine bemerkenswerthe Witterungsveränderung mit sich zu bringen. Ein plötzliches Sinken, wenn auch nur um 2 bis 3mm, kündigt immer eine Störung in der Nähe an. Diese Störung äufsert sich im Allgemeinen in Windstöfsen oder Regengüssen von kurzer Dauer. Ein rasches Fallen um 8 bis 10mm deutet auf Sturmwind, ein langsames und anhaltendes auf schlechtes Wetter von langer Dauer. Ein ungestümes Steigen des Barometers, vom mittleren Stande aus und bei schönem Wetter, zeigt immer die nahe bevorstehende Ankunft einer Depression an, unter deren Einflufs dann das Barometer sofort wieder fällt. Ein unerwartet rasches Steigen aus niedrigem Barometerstande kündigt schönes Wetter von kurzer Dauer an; ist aber dieses Steigen beträchtlich, so kann man auf mehrere schöne Tage rechnen. Die Beständigkeit in der Drehungsrichtung des Windes um ein Depressionscentrum führt zu folgender, unter dem Namen *Buys-Ballot*sches Gesetz bekannten, für die nördliche Halbkugel gültigen Regel, welche die Beziehung zwischen der Windrichtung und dem barometrischen Druck kennzeichnet: „Man kehre dem Winde den Rücken zu, dann wird das Barometer zur Linken tiefer stehen, als zur Rechten.“ Aber die Windrichtung läfst zugleich die Richtung erkennen, in welcher das Centrum des Wirbels sich befindet. Die *Buys-Ballot*'sche Regel läfst sich daher auch in der Form aussprechen: „Man kehre dem Winde den Rücken zu und strecke den linken Arm aus, so weist dieser nach dem Centrum des Wirbels.“ Dieses Gesetz ist für die mitten auf dem Ocean isolirten Seeleute sehr wichtig, weil es ihnen von der Richtung der Depressionsmittelpunkte, wo die Winde besonders gefährlich sind, annähernd genaue Kenntnifs gibt und sie in den Stand setzt, rechtzeitig die nöthigen Vorsichtsmafsregeln zu ergreifen.

Mehrere Tage vor dem Eintreffen eines Orkanes und bevor das Barometer merkbar zu sinken angefangen, sieht man am Himmel in langen parallelen Streifen zarte Wolken, die „*Cirrus*“, als erste Vorläufer schlechten Wetters sich bilden. Sie bestehen aus kleinen in Höhen von 10000 bis 12000m schwebenden Eisnadeln. Nach und nach nimmt der Himmel ein weifsliches, milchiges, der Bildung von Höfen günstiges Aussehen an. Alsdann erscheinen die „*Cirro-cumulus*“; der Himmel bedeckt sich mit „*Schäfchen*“. Bald nehmen diese Wolken an Ausdehnung und Dichtigkeit zu, sie verwandeln sich in anfangs isolirte „*Cumulus*“, durch deren Zwischenräume man die „*Cirrus*“ der höheren Wolkenschichten wahrnimmt. Die „*Cumulus*“ senken sich mehr und mehr herab, der

Horizont überzieht sich, und der Himmel nimmt allmählich jenes eigenthümliche Aussehen an, welches das Herannahen des Regens kennzeichnet. Dieses ist die Reihenfolge der Erscheinungen, welche man vor dem Eintreffen des Orkanes bei gleichzeitig entschiedenem Fallen des Barometers beobachtet. Nachdem das Centrum des Sturmwindes vorübergeschritten ist, hellt sich der Himmel zeitweise auf. Lichte Stellen und Regengüsse bilden wechselnd den Schluss des ganzen Vorganges. Unter fortgesetztem Steigen des Barometers verschwinden nach und nach die Wolken und das Wetter wird wieder schön.

Centrifugalpumpen für die Docks in Malta.

Engineering vom 26. August 1887 enthält Zeichnung und Beschreibung der kolossalen Centrifugalpumpenanlage, welche für die kgl. Docks in Malta von der Firma *Moreland and Son*, 3. Oldstreet, London, geliefert worden ist. Dieselbe wird durch ein Paar hängende Compoundmaschinen — nach einem sehr verbreiteten Typus für Schiffsmaschinen gebaut — betrieben; die Cylinder dieser Maschinen haben bezieh. 661^{mm} und 1117^{mm} Bohrung und 661^{mm} Hub; die Kurbeln stehen rechtwinkelig zu einander, und zwischen die Cylinder ist ein Zwischenbehälter eingeschaltet. An jedem Ende der Kurbelwelle befindet sich eine Centrifugalpumpe von 2133^{mm} Flügeldurchmesser, welche 130 minutliche Umdrehungen macht. Die Eintritts- und Austrittsöffnungen dieser Pumpen haben 965^{mm} Weite; an die Saugöffnung ist noch ein sich bis zu 1524^{mm} erweiterndes trompetenförmiges Rohr angesetzt. In den Saugrohren der Pumpen sind keine Fufsventile angebracht, da dieselben viele Störung verursachen; aber die Druckrohre sind mit Absperrschiebern versehen, nach deren Verschlufs ein Dampfstrahlgebläse das Wasser zu heben und die Pumpe in 1 bis 2 Minuten zu füllen im Stande ist. Das Dock enthält bei mittlerem Wasserstande etwa 50000^{t} Wasser und kann in 4 Stunden entleert werden, was für jede Pumpe in der Minute über 100^{t} Wasserlieferung ergibt; die Hubhöhe beträgt am Ende des Pumpens 10^{m},968. Die Pumpenspindeln, sowie alle anderen arbeitenden Theile der Maschine sind von *Siemens-Martin*-Stahl; in den Stopfbüchsen sind diese Spindeln zur Vermeidung des Rostens mit warm aufgezogenen Bronzeröhren bekleidet. Die Dampfcylinder sind vollständig mit Dampfmantel versehen, und haben eingesetzte Futter. Die Schieber sind sowohl für Dampfein- wie Auslafs mit Doppelöffnungen versehen, und entlastet angeordnet. Die Luftpumpen sind nicht mit den Dampfmaschinen verbunden, sondern werden durch besondere Hilfsmaschinen betrieben.

Diese Pumpenanlage diente auch zur Entwässerung während des Baues des Docks; da hierbei der Wasserstand 15^{m},24 betrug, so mufste die Hubhöhe in zwei Theile zerlegt werden. Es wurde deshalb die eine Pumpe tiefer aufgestellt und durch Zahnradvorgelege von der Ma-

schine aus getrieben. Diese Pumpe gofs in das Saugrohr der höher stehenden Pumpe aus, von welcher dann die Hebung vollendet wurde. Uebrigens wurden zu dieser vorübergehenden Arbeit nur Pumpen von $1^{m},52$ Durchmesser verwendet.

Die zu der ganzen Anlage gehörigen Hilfsmaschinen sind Kolbenpumpen, und werden durch ganz ähnlich gebaute Dampfmaschinen durch Zahnradvorgelege betrieben. Sie haben Cylinderdurchmesser von 407^{mm} und 686^{mm} Durchmesser bei 711^{mm} Hub, und vermögen in der Minute 13^{t} Wasser auf eine Höhe von $16^{m},76$ zu heben. Die Pumpen besitzen 3 neben einander stehende, mittels einer 3fach gekröpften Welle betriebene Cylinder mit Plungerkolben; der Durchmesser derselben ist 457^{mm}, der Hub beträgt $1^{m},37$. Dieselben machen 20 Umgänge in der Minute; da die Dampfmaschine aber 65 Umdrehungen macht, so wird die erforderliche Uebersetzung durch ein Räderpaar von 254^{mm} Breite und 76^{mm} Theilung (Holz—Eisen) vermittelt. Das Saugrohr hat 508^{mm} Weite, und endigt mit einem Siebe von $1^{mm},066$ Durchmesser. Letzteres ruht auf dem Boden des Brunnenschachtes auf und dient als Unterstützung für das Gewicht der Ventilkasten. Die Ventile sind Kautschukplatten auf Kanonenmetallrosten; die Pumpenkolben bilden hohle Kanonenmetallgufsstücke und sind mit Metallringen gelidert.

Die Dampfmaschine dieser Hilfspumpen betreibt auch zwei Luftpumpen, welche nicht blofs für erstere selbst, sondern auch für die Maschine der Centrifugalpumpen bestimmt sind. Dieselben sind so angelegt, dafs sie für eine Leistung von 950 indicirten Pferdestärken genügen; sie sind direkt an die Querhäupter der beiden Dampfcylinder angeschlossen und haben zwei Cylinder von je 343^{mm} Durchmesser und 711^{mm} Hub.

F. J. Patten's Dynamo mit umlaufenden Elektromagneten und Anker.

Mit Abbildung auf Tafel 11.

Die Leistung einer Dynamomaschine wächst bei gegebenem Gewichte rasch mit der Umlaufsgeschwindigkeit des Ankers. Daher hat man wiederholt versucht, den Anker und die Elektromagnete gleichzeitig, aber in entgegengesetztem Sinne in Umdrehung zu versetzen, ist aber bisher zu Folge der Schwierigkeiten in der Ausführung zu einer befriedigenden Anordnung nicht gelangt. Kürzlich hat *F. J. Patten*, Lieutenant der Armee der Vereinigten Staaten, eine solche Maschine angegeben, welche in dem *Electrician*, 1887 Bd. 20 * S. 133 nach der *Electrical World* beschrieben wird.

Die stählerne Welle *X* der in Fig. 5 Taf. 11 im Längsschnitt abgebildeten Maschine ruht fest in zwei Lagern; der Lagerbock *F* aus Gufseisen

ruht auf einer Grundplatte *B*. Auf der Achse *X* drehen sich frei die umlaufenden Theile. Die schwere Riemenscheibe *Q* besitzt im Inneren eine Büchse, an deren nach innen liegenden Enden der Träger *q* für die kreisförmigen Feldelektromagnete *M* befestigt ist; letztere besitzen zwei vorspringende Pole *N* und *S*. Eine ganz ähnliche Riemenscheibe *P* am anderen Ende der Welle *X* ist mit einem gleichen Träger *p* ausgerüstet, welcher den Anker *A* der Maschine trägt.

Weil nun bei jeder Maschine in einer unveränderlichen Lage gegen die Pole der magnetischen Felder oder die neutrale Linie bleiben müssen, so ist auf dem inneren Ende der Scheibe *Q* ein beweglicher Ring *c* angebracht, der auf seinen Armen die Bürste *a* trägt; da hiernach die Bürsten sich mit dem Felde selbst drehen, so bleiben sie beständig in der richtigen Lage gegen dasselbe.

In gleicher Weise ist der Stromsammler *s* auf einem vorspringenden Cylinder am inneren Ende der den Anker tragenden Riemenscheibe *P* befestigt. Dabei ist die Lage der Bürsten auf dem Stromsammler offenbar unabhängig von der gegenseitigen Geschwindigkeit der beiden Theile der Maschine und die Bürsten bleiben auf dem nicht Funken gebenden Punkte, mögen Anker und Feld gleiche oder verschiedene Geschwindigkeit haben. Bei Erzeugung eines zusammenhängenden Stromes bildet die ganze Maschine einen einzigen Stromlauf, ganz wie wenn das Feld still stünde.

Der im Anker erzeugte Strom wird von den Bürsten wie gewöhnlich aufgenommen und durchläuft entweder selbst oder im Nebenschlufs die Rollen des Feldes. Die Enden der Rollen werden dann durch zwei Wege in der Scheibe *Q* nach zwei isolirten Ringen auf der Stirnfläche der Scheibe geführt, von denen die am Rahmen *F* befestigten Contactbürsten $+T$ und $-T$ den zusammenhängenden Strom dem äufseren Stromkreise zuführen.

Auch die Scheibe *P* besitzt an ihrer äufseren Stirnfläche zwei isolirte Ringe, im Inneren aber Kanäle, durch welche die beiden Ringe unmittelbar zu den Enden der hinter einander oder sonstwie geschalteten Ankerrollen gemacht werden können, so dafs nach dem Abheben der Bürsten von dem Stromsammler die Contactbürsten $+V$ und $-V$ die Enden des Ankerstromkreises werden und dann Wechselströme einem äufseren Stromkreise zuführen können. Das Feld mufs dann natürlich durch einen ununterbrochenen Strom von $+T$ und $-T$ aus erregt werden. Werden aber die Rollen des Ankers abwechselnd mit den Abtheilungen des Stromsammlers und paarweise nach einander mit den Ringen an *P* verbunden, so vermag die Maschine zwei getrennte äufsere Stromkreise zu speisen, den einen mit Gleichstrom von $+T$ und $-T$ aus, den anderen mit Wechselströmen von $+V$ und $-V$ aus.

Werden die beiden Theile der Maschine mit der mäfsigen Geschwindigkeit von 300 bis 400 Umdrehungen getrieben, so entspricht

dies schon einer Gesammtgeschwindigkeit von 600 bis 800 Umdrehungen. Die durch die Bewegung der beiden Theile erregten Erzitterungen heben sich ganz oder theilweise auf; daher kann die Maschine mit grofser Geschwindigkeit laufen, ohne merkliches Erzittern.

Die Maschine läfst sich mit zwei Riemen, einem offenen und einem geschränkten, treiben; man kann sie aber auch leicht mittels eines einzigen Riemens und einer Zwischenwelle treiben.

J. Baumann's Schaltung zur ständigen Verbindung zweier Leitungen von städtischen Telephonanlagen.

Mit Abbildungen.

Im Betriebe städtischer Telephonanlagen finden sich häufig Sprechstellenpaare *A* und *B*, auf verschiedenen Seiten des Vermittelungsamtes *C* gelegen, deren Verkehr unter sich jenen mit den übrigen Theilnehmern an Umfang und Wichtigkeit weit übertrifft. Den ständigen Verkehr derartiger Stellen ermöglicht man gewöhnlich durch zwei Arten des Anschlusses, je nachdem man mehr Gewicht darauf legt, die Arbeit der Vermittelungsämter oder die Anzahl der Leitungen im Netze zu verringern. Nach der ersteren Art werden die beiden Sprechstellen *A* und *B* durch eine Leitung und letztere Sprechstelle durch eine eigene Leitung mit dem Vermittelungsamte *C* verbunden. Dabei können entweder *A* und *B* unabhängig von einander mit *C* sprechen und von *C* gerufen werden, oder es mufs, falls *A* und *C* verkehren wollen, in *B* vermittelt werden.

Nach der zweiten Schaltung erhalten *A* und *B* je einen einfachen Anschlufs an das Vermittelungsamt *C*, welch letzteres sowohl den Verkehr zwischen *A* und *B*, als den der beiden Sprechstellen mit den übrigen Theilnehmern zu vermitteln hat.

Die Vortheile beider Schaltungen würde nun eine Verbindung, wie sie Fig. 1 zeigt, vereinigen, wenn *A* und *B* unabhängig und unbemerkt von *C* mit einander verkehren könnten, *A* und *B* jedoch auch *C* zum Zwecke des Verkehrs mit den übrigen Theilnehmern rufen und von *C* gerufen werden könnten.

Eine Schaltung der letzteren Art hat *J. Baumann* in München in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1887 * S. 542 für das auch in Europa vielfach verwendete Umschaltermodell der *Western electric* im Vermittelungsamt beschrieben. Das Wesentlichste der Einrichtung des Vermittelungsamtes *C* gibt Fig. 2 wieder.

In *C* sind die Leitungen L_1 und L_2 nach *A* und *B* durch ein polarisirtes Relais *R* verbunden, welches weder auf einen von *A* nach *B*, noch auf einen von *B* nach *A* bestimmten Strom anspricht. Die beiden

Sprechstellen *A* und *B* sind mit je einem Doppeltaster ausgerüstet, welcher gestattet, Ströme von verschiedenem Vorzeichen, je nachdem zwischen den Endstellen oder von letzteren nach dem Vermittelungs-

Fig. 1.

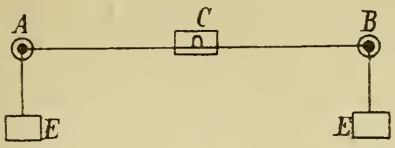


Fig. 2.

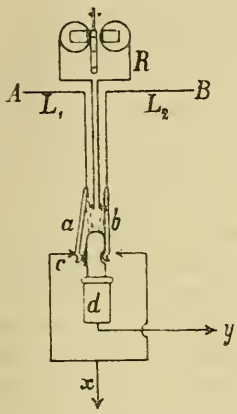
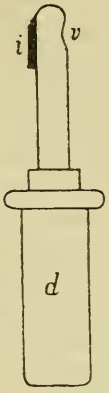


Fig. 3.



amt verkehrt werden will, in die Leitung zu geben. Im Uebrigen entspricht die Schaltung der Sprechstellen *A* und *B* der in den gewöhnlichen Stellen des Netzes verwendeten Anordnung.

Die Schaltung hat folgende Bedingungen zu erfüllen:

1) Es mufs dem Vermittelungsamt C die Möglichkeit gegeben sein, im Falle eines Anrufes durch *A* oder *B* zu erkennen, welche der beiden Stellen gerufen hat.

2) Während eine der beiden Sprechstellen *A* und *B* mit einem anderen Theilnehmer der Anlage spricht, soll die andere Sprechstelle mit *C* verkehren und mit einem zweiten anderen Theilnehmer verbunden werden können.

Beides ermöglicht eine einfache Abänderung der Umschalterklinke und des zugehörigen Stöpsels. Die Umschalterklinke enthält statt der gewöhnlichen einfachen Feder zwei Federn *a* und *b*, welche in der Ruhelage die ins Vermittelungsamt eingeführten Leitungsenden L_1 und L_2 durch das polarisirte Relais *R* hindurch verbinden. Bei Einführung des Verbindungsstöpsels *d* werden diese beiden Federn zu gleicher Zeit in Bewegung gesetzt. Der Stöpsel (Fig. 3) selbst unterscheidet sich von den gewöhnlichen nur dadurch, dafs sein Kopf einen seitlichen Ansatz *i* aus isolirendem Material trägt. Wird dieser Stöpsel derart in die Um-

schalterklinke eingeführt, dafs dessen gröfster Kopfdurchmesser horizontal steht, so werden die beiden Federn *a* und *b* ungleich weit von der Achse der Klinke abgedrückt. Indem zu gleicher Zeit die von den Federn *a* und *b* ausgehenden Verbindungen zu dem polarisirten Relais *R* aufgehoben werden, wird z. B. die Feder *a* durch den isolirenden Ansatz *i* am Stöpselknopf an den Contact *c* und damit die Leitung L_1 nach *A* von *x* aus an eine Ausweichklinke und somit im Vermittelungsamt an die Erde gelegt. Die Feder *b* tritt in die Vertiefung *v* des Stöpsels ein und bleibt an dem metallischen Theile des Stöpsels anliegen; sie verbindet so die Leitung L_2 nach *B* von *y* aus in der gewöhnlichen Weise mit der Schlufsklappe, den Sprecheinrichtungen im Vermittelungsamt und endlich mit irgend einer Theilnehmerleitung.

Wünscht nun *A* mit *B* oder umgekehrt zu sprechen, so wird in *A* bezieh. in *B* der entsprechende Taster gedrückt, wodurch in beiden Fällen ein Strom in die Leitung geschickt wird, welcher zwar die Signale in *B* bezieh. *A* erscheinen, den Anker des polarisirten Relais *R* in *C* jedoch in Ruhe läfst.

Will dagegen *A* mit einem anderen Theilnehmer sprechen, so wird der zweite Taster gedrückt, der einen Strom entsendet, worauf *R* anspricht. Der letztere Strom gelangt auch nach *B*, und es wird sich zumeist empfehlen, ihn auch hier eine Wirkung hervorbringen zu lassen, jedoch durch ein zweimaliges Drücken des Tasters zugleich *B* zu verständigen, dafs *A* mit *C* zu sprechen beginnt. Zu Folge des Rufes setzt in *C* der Beamte den Stöpsel *d* in den Umschalter ein und antwortet. Setzt er ihn fälschlich so ein, wie in Fig. 2, so hat seine Meldung keinen Erfolg, weil sie nach *B* ging. Der Beamte wird daher den Stöpsel um 180° wenden und dann in gewöhnlicher Weise über *y* mit *A* weiter verkehren können, wie es eben erforderlich ist.

Während dieser Zeit kann *B* mit *C* selbst über *x* in Verkehr treten und sich auch mit jedem anderen Theilnehmer verbinden lassen.

Nach Beendigung des Gesprächs seitens der Stelle *A* wird in *C* der Stöpsel *d* wieder herausgezogen und so die normale Stellung wieder herbeigeführt. Vor dem Herausziehen des Stöpsels mufs indessen nachgesehen werden, ob nicht etwa zur Zeit noch *B* in einem Gespräche begriffen ist. Ebenso darf, wenn ein anderer Theilnehmer mit *A* oder *B* zu sprechen wünscht, in *C* der Stöpsel nicht eingesteckt werden, so lange *A* und *B* mit einander sprechen.

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. J. M. Eder in Wien.

(Patentklasse 57. Fortsetzung des Berichtes S. 174 d. Bd.)

Negativaufnahmen und Vergrößerungen bei künstlichem Lichte.

Schon in unserem letzten Berichte (1887 **264** 443) ist auf die Verwendung von Mischungen von Magnesiumpulver mit Kaliumchlorat zur Herstellung einer sehr rasch und mit kräftigem chemisch wirksamen Lichte verbrennenden Beleuchtungsmasse hingewiesen, welches neben dem elektrischen Lichte alle Beachtung verdient.

Es ergab sich mittlerweile, dafs bereits *Traill Taylor* in der „*Photographic News*“ vom J. 1865 S. 550 die ersten Versuche mit einem Gemische von Magnesium, Kaliumchlorat und Schwefelantimon gemacht hatte (s. auch *Photographisches Archiv*, 1887 S. 370).

J. Gädike und *A. Miethe* beschreiben in dem empfehlenswerthen Buche „*Anleitung zum Photographiren bei Magnesiumlicht*“ (Berlin 1887 bei *R. Oppenheim*) das von ihnen genau ausgearbeitete Verfahren; sie bedienen sich einer blitzartig verbrennenden Mischung von 60 Th. Kaliumchlorat, 30 Th. Magnesiumpulver und 10 Th. Schwefelantimon. Dasselbe wird mit den Fingern gemischt und beim Gebrauche *mittels eines Zünders* (?) auf einem Blech angezündet. Um Rauchentwickelung zu vermeiden, kann das Pulver in eigenthümlich construirten Laternen abgebrannt werden. 1^{g} Magnesiummischung genügt für eine Porträtaufnahme. Das Abbrennen erfolgt mit schwachem Zischen und der Lichtblitz ist so kurz, dafs das Auge seine Intensität nicht stark empfindet, obschon man es mit Hunderttausend von Kerzenstärken zu thun hat. Diese Zeitdauer ist zu kurz, als dafs das Modell Gelegenheit hätte, sich merklich zu bewegen und sogar die Pupille des Auges zeigt auf den Negativen noch jene Erweiterung ihres Durchmessers, die sie vorher im Dunklen angenommen hatte. Verschiedene Probebilder (Porträts), welche *Gädike* und *Miethe* ihrem Buche beigaben und andere in Zeitschriften veröffentlichte Aufnahmen zeigen den praktischen Werth der Erfindung. Der Photographie bei Nacht und in dunklen Räumen, der Vergrößerungsphotographie u. s. w. sind durch diese neue Methode neue Wege geöffnet worden.

Nach *Paul Baltin* geben 10^{g} Magnesiumblitzpulver von *Gädike* und *Miethe* in einer Distanz von $^{1}/_{4}{}^{m}$ dieselbe Lichtwirkung auf photographische Papiere als Sonnenlicht um 1 Uhr (Mitte Juni) in $1^{1}/_{2}$ Secunden.

Eine Mischung von Magnesiumpulver und Salpeter gibt auch ein sehr wirksames Licht, welches jedoch nur die Hälfte der Wirksamkeit der Mischung mit Kaliumchlorat hat (*Photographische Mittheilungen*, Bd. 24 S. 91).

H. Piffard erwähnt, dafs eine Mischung von 1 Th. Schiefspulver

mit 3 Th. Magnesiumpulver beim Anzünden ein sehr actinisches momentanes Licht erzeugt; diese Mischung ist nicht gefährlich anzuwenden. Auch entsteht ein photographisch sehr wirksames Licht, wenn man 7 bis 8 engl. Gran Collodionwolle (Pyroxylin) mit 10 bis 15 Gran Magnesiumpulver bestreut und entzündet; das entwickelte Licht genügt für eine photographische Porträtaufnahme mittels Bromsilbergelatine. (Der Abhandlung in *Anthony*'s *Photographisches Bulletin*, 1887 S. 646 ist eine derartig hergestellte Porträtphotographie beigegeben.)

Harvey empfiehlt eine Mischung von 2 Th. Kaliumchlorat, 1 Th. Zucker und 1 Th. Magnesiumpulver zu demselben Zweke; jedoch mufs diese Mischung mit derselben Vorsicht wie ein Explosivkörper behandelt werden (a. a. O.).

In *Anthony*'s *Photographisches Bulletin*, 1886 S. 308 wird als *photographisch wirksames Licht* empfohlen: Salpeter in einer Eprouvette zu schmelzen, bis reichlich Blasen daraus emporsteigen, wonach man ein Stück Schwefel darauf wirft. Der Geruch ist unwesentlich, indem sich hauptsächlich Schwefelsäure bildet.

Das *Zirkonlicht* wird neuerdings zu photographischen Vergröfserungen empfohlen, weil Zirkonerdestifte der Hitze des Knallgasgebläses längere Zeit widerstehen als Kalk oder Magnesia. Nachdem bereits vor 18 Jahren auf diese Eigenschaft der Zirkonerde aufmerksam gemacht worden war[1], wurde sie neuerdings von *Linnemann* empfohlen und *Schmidt und Hänsch* in Berlin bringen Zirkonlichtvergröfserungsapparate in den Handel (*Photographische Mittheilungen* Bd. 24 S. 197 und 205; mit Figur). Für 200 Kerzen Lichtstärke beträgt der Verbrauch an Sauerstoff = 44 l, an Leuchtgas = 48 l in der Stunde.

Zur Vergröfserung kleiner photographischer Negative bedient man sich meistens des *Petroleumlichtes* und eines Scioptikons (Laterna magica). So können z. B. die mittels der *Stirn*'schen Geheimcamera erhaltenen kleinen Originalaufnahmen mittels eines gleichfalls von *Stirn* construirten Vergröfserungsapparates (enthaltend einen *Steinheil*-Aplanat von 7 Linien Oeffnung) leicht auf das 3- bis 4fache auf Bromsilbergelatinepapier vergröfsert werden. Einen zu ähnlichen Zwecken bestimmten Vergröfserungsapparat, welcher in der Hauptsache mit dem Scioptikon identisch ist, aber mannigfache kleine Verbesserungen aufweist, stellt *Ganz* in Zürich unter dem Namen „*Pinakoskop*" her, dessen Beschaffenheit und Anwendung zur Vergröfserungsphotographie in *Eder*'s *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik* für 1888 ausführlich beschrieben ist.

Entwickler für Bromsilbergelatineplatten.

Seitdem durch die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen das Hydroxylamin bedeutend billiger erzeugt wird, werden zahlreiche Versuche, betreffend die Verwendung dieses starken Reductionsmittels

[1] S. *Eder*'s *Ausführliches Handbuch der Photographie*, 1884 Bd. 1 S. 131.

(gemischt mit Natron) als Hervorrufungsflüssigkeit gemacht, worüber wir schon im J. 1887 in dieser Zeitschrift berichtet haben. Eine namhafte Schwierigkeit ist mit der Verwendung dieses Entwicklers verbunden, indem sich leicht in der Gelatineschicht unzählige Bläschen bilden, welche das Negativ fleckig machen. Nach *H. Koch* soll der Uebelstand wegfallen, wenn man das Hydroxylamin im Verhältnifs zum Aetznatron vermindert (*Deutsche Photographische Zeitschrift*, 1887 S. 353). Er mischt 3 bis $3^1/_2$ Th. salzsaure Hydroxylaminlösung in Alkohol (1:15), 6 Th. Aetznatronlösung (1:8) und 40 bis 50 Th. Wasser. — Nach den *Photographischen Mittheilungen* (Bd. 24 S. 224) wirkt eine Beimischung von Zuckerkalk (6 Th. Zucker, 100 Th. Wasser, gesättigt mit Kalk) besser als Aetznatron; man kann 20 bis 50 Tropfen der genannten alkoholischen Hydroxylaminlösung (1:15) auf 100 Th. Zuckerkalklösung mischen und soll schöne Negative (ohne Blasenbildung) erhalten. — Die grofse Schönheit der mit Hydroxylamin entwickelten Bromsilbergelatineplatten, ihre Klarheit und die Schnelligkeit, womit sie sich copiren lassen, erscheint geeignet, die Aufmerksamkeit der Fachleute in hohem Grade zu erregen.

Als guten Hydrochinonentwickler empfiehlt *Sother* (*Anthony's Photographisches Bulletin*, 1887 S. 592) eine Lösung A) von 12 Th. Hydrochinon, 60 Th. Natriumsulfit und 480 Th. Wasser; B) 1 Th. Soda in 10 Th. Wasser. Vor dem Gebrauche mischt man 2 Th. A, 1 Th. B und 1 Th. Wasser. Manche Experimentatoren schreiben dem Hydrochinon eine gröfsere Wirksamkeit als Hervorrufer zu, als dem Pyrogallol, andere aber eine geringere; wie der Referent dieses Berichtes sich überzeugte, variiren eben die Handelssorten von Hydrochinon bedeutend.

August und *Louis Lumière* machen auf die Eigenschaften einer *ammoniakalischen Lösung von Kupferchlorür*, ein Lichtbild auf Bromsilberplatten hervorzurufen, aufmerksam (*Bulletin de l'Association belge de Photographie*, 1887 S. 525); wir bemerken hierzu, dafs die Eigenschaft einer ammoniakalischen Kupferoxydullösung als Hervorrufungsflüssigkeit zu wirken, bereits durch *Lea* im J. 1877 bekannt gemacht wurde.[2]

Laternenbilder.

Für *Laternenbilder* (Projectionsbilder) empfiehlt *Bolton* Bromchlorsilberemulsion (3,5 Th. Bromammonium, 3 Th. Chlorammonium, 18 Th. Gelatine, 0,2 Th. Salpetersäure, 12 Th. Silbernitrat, 480 Th. Wasser); man löst einerseits die Gelatine und Haloidsalze in einem Theile des Wassers, andererseits das Silbernitrat, mischt in der Wärme und digerirt warm einige Stunden; hierauf läfst man erstarren, wäscht die Gallerte und überzieht Glasplatten mit der Emulsion. Als Entwickler dient der bekannte Eisenoxalatentwickler oder Citro-Oxalatentwickler (eine Lösung

[2] *Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie* 2. Band S. 38.

von Ferrooxalat in heifser concentrirter Kaliumeitratlösung). Er gibt ferner zahlreiche Winke, wie man auch mittels Pyrogallol und *Bromjodsilberplatten* prachtvolle purpurschwarze oder braune Töne erhalten kann, für welche Einzelheiten wir auf das Original verweisen (*British Journal of Photographie*, 1887 S. 595 und 626; *Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 348 und 362).

Bromsilbergelatinepapier.

Von dem bereits in unserem Berichte 1887 264 448 erwähnten Bromsilbergelatinepapier ist besonders das von *Eastman* hergestellte sowohl für Negativaufnahmen als auch für positive Vergröfserungen auf Papier in Verwendung.

In der *Photographic News*, 1887 S. 683 (*Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 379) ist die Patentbeschreibung jener Maschinen gegeben, mittels welcher *Eastman* sein photographisches Bromsilbergelatinepapier herstellt; sie lehnen sich alle mehr oder weniger an die bekannten Tapetenfärbemaschinen in Bezug auf den Mechanismus des Aufhängens und Trocknens an.

Die *Eastman-Company* bringt abziehbares Negativpapier in den Handel, welches zuerst mit einer Schichte leicht löslicher Gelatine und dann mit einer Schichte schwer löslicher Gelatine (mit Bromsilber) überzogen ist. Um ein belichtetes und hervorgerufenes Bild abzuziehen, wird es auf eine collodionirte Glasplatte unter Wasser gequetscht, in warmes Wasser gelegt, das Papier abgehoben und dann ein Blatt glycerinhaltiger Gelatine angedrückt, an welcher nach dem Trocknen das Bild haftet und abgezogen werden kann (*Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 177 aus *British Journal of Photographie*, 1887 S. 209).

Mit Hilfe des Bromsilbergelatinepapieres kann man von den entwickelten Negativen noch in *nassem* Zustande eine Copie bei Gaslicht herstellen, entwickeln, waschen und mit Alkohol trocknen und binnen weniger als einer halben Stunde eine farbige Copie vorweisen. — Um den in der Regel grauschwarzen Copien einen wärmeren bräunlichen Ton zu ertheilen, kann man sie nach *H. W. Vogel* in eine Lösung von 1 Th. Urannitrat, 1 Th. Ferridcyankalium und 200 Th. Wasser bringen, worauf sich braunes Ferrocyanuran an den Bildstellen absetzt. Auch das Behandeln derartiger Bilder mit *Platinlösungen* wurde von *L. Vidal* sowie *E. Vogel* empfohlen, um die Haltbarkeit zu vermehren (*Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1888 S. 385).

Verbleichen von Silbercopien und die Haltbarkeit von Bromsilberbildern und Platinotypien.

Eine Ursache des Verbleichens von Albuminbildern ist, wie neuere Versuche in England ergeben haben, die Verwendung von *Kölnerleim* zum Aufkleben der Bilder. Dieser, allerdings vorzügliche, aber häufig saure und zersetzt riechende Stoff bewirkt selbst in frisch bereitetem

Zustande das Verderben der Bilder (*British Journal of Photographie*, 1887 S. 577; *Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 332). — Frisch gekochtes, reines Stärkemehl bewährt sich bis jetzt am besten.

Auch im *Carton*, auf welchen die Bilder aufgespannt werden, sind oft schädliche Stoffe enthalten, welche die Haltbarkeit der Bilder beeinträchtigen, z. B. Schwefelverbindungen, Fixirnatron, Eisenchlorid. Zur Prüfung der Cartons auf ihre Verwendbarkeit wird in *Photographic News*, 1887 S. 593 die folgende praktische Probe empfohlen; man klebt ein Albuminbild mittels Kleister auf den Carton und bewahrt es an einem feuchten Orte mehrere Wochen auf; schlechter Carton zerstört das Bild oft schon nach wenigen Wochen. Zusatz von $^1/_{20}$ Essigsäure zum Kleister beschleunigt den Vorgang.

A. Pringle prüfte *Platinotypien*, *Albuminbilder* und *Eastman*'sches Bromsilbergelatinepapier (mit Eisenoxalat entwickelt) auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien. In wässeriger Schwefelwasserstofflösung wurden Albuminbilder nach 30 Minuten zerstört, Bromgelatinebilder waren nach 36 Stunden unverändert, Platinbilder auf gelatinirtem Papier waren vergilbt (*Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 91 und 92 aus *British Journal of Photographie*, 1887 S. 2). Nach *E. Vogel* tritt aber Gelbfärbung der Platinbilder nur dann ein, wenn das Papier gelatinirt war, wonach sich die Eisensalze schwer auswaschen lassen. Mit Stärkepräparation sind die Platinbilder gegen H_2S beständig (*Photographische Mittheilungen*, 1886 S. 325).

Nach einem Artikel im *British Journal of Photographie*, 1887 S. 30 bleichen Copien auf *Eastman*'schem Bromsilberpapier nach mehreren Wochen in einem Schaukasten etwas aus; die Platinotypien waren völlig beständig.

Lichtpausverfahren.

Lichtpausen in Anilinschwarz werden nach *Endemann* mit chromsauren und vanadinsauren Salzen hergestellt: Gutes Papier wird durch Eintauchen in 1 Th. Gelatine und 50 Th. Wasser geleimt und dann mit einer Mischung von 48^g Chlornatrium, 48^g Kaliumbichromat, 0^g,1 Natriumvanadat, 960^{cc} Wasser mit 96^{cc} Schwefelsäure und 480^{cc} Wasser nach dem Erkalten gemischt. Nach dem Trocknen im Dunklen copirt man unter einer Zeichnung (7 Minuten) und setzt dem Dämpfen von Anilin und Wasser durch etwa 1 Minute aus, worauf man durch 2 Stunden in einer feuchten Atmosphäre von 24 bis 30° beläfst. Man erhält ein Bild mit schwarzen Linien auf gelblich grünem Grunde. Der Ton des Papieres wird durch Behandlung mit 1 Th. Ammoniak und 6 Th. Wasser entfernt (*Photographische Correspondenz*, 1887 S. 254; aus *l'Amateur photographe*, 1887 S. 227).

Eine andere Methode zur Herstellung von *Lichtpausen mit schwarzen Linien auf weifsem Grunde* (Tintenbilder) theilt *A. Fisch* mit: Man macht 3 Lösungen: A) 78 Th. Gummi arabicum, 850 Th. Wasser, B) 78 Th.

Weinsäure, 336 Th. Wasser, C) 48 Th. schwefelsaures Eisenoxyd. Man gieſst C in B, mischt gut, fügt A hinzu und setzt (unter beständigem Rühren) 168 Th. Eisenchloridlösung (von 45° Baumé) zu. Hiermit überstreicht man Papier dünn, troeknet schnell in der Wärme, ohne 55° zu überschreiten. Es hält sich 14 Tage. Man copirt unter Pauspapier in der Sonne 10 bis 12 Minuten. Die belichteten Stellen sollen ihre gelbe Farbe verlieren. Sobald der Grund völlig weifs ist, läfst man das Bild (ohne die Rückseite zu befeuchten) auf einem Bade von 31 bis 46 Th. Gallussäure oder Tannin, $1\frac{1}{4}$ Th. Oxalsäure und 1700 Th. Wasser schwimmen, wo die Zeichnung tintenschwarz wird. Man wässert gut und trocknet. Leider dunkelt der Grund meistens leicht violett nach (*Photographisches Wochenblatt*, 1886 S. 289).

Copirverfahren mit Quecksilbersalzen.

Henry Harris Lake hat in England ein Verfahren patentiren lassen, bei welchem ein Gemisch von 1 Th. Quecksilberchlorid und 2 Th. Kaliumbichromat gelöst in der 10fachen Menge Wasser in Anwendung kommt. Das mit Stärke vorpräparirte Papier wird damit überzogen, getroeknet und unter einem Bilde belichtet. Man wäscht hierauf und entwickelt mit einem Gemisch von 1 Th. Pyrogallol, 8 Th. Gallussäure, 10 Th. Eisenvitriol, 80 Th. Fixirnatron gelöst in der 10fachen Menge Wasser. Schliefslich wäscht man und kann mit einer Chlorkalklösung bleichen (*Photographisches Archiv*, 1887 S. 215).

Neues Platinotypverfahren.

Nach dem älteren Verfahren der Platinotypie wurde Papier mit einer Mischung von Ferridoxalat und Kaliumplatinchlorür überzogen und nach dem Belichten unter einem Negativ in eine warme Kaliumoxalatlösung getaucht, worin ein kräftiges Lichtbild zum Vorschein kommt; es entsteht nämlich im Lichte Ferrooxalat, welches in Berührung mit Kaliumoxalat aus Platinsalzen kräftig das metallische Platin ausscheidet.

G. Pizzighelli in Banjaluka mischt bei seinem neuen Platinotypprozefs: Natriumferridoxalat und Kaliumplatinchlorür (ungefähr gleiche Theile des Eisensalzes und Platinsalzes, gemischt mit Gummi); das damit überzogene Papier schwärzt sich im Lichte und die Reduction des Platinsalzes findet zum gröfsten Theile schon im Copirrahmen statt, weil das im Lichte entstehende Natriumferrooxalat unmittelbar das Platinsalz reducirt (*Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1888 S. 335; auch *Photographische Correspondenz*, 1887). (Schlufs folgt.)

Ueber die Herstellung venetianischer Mosaiken und Glasstudien.

Ueber dieses Thema hat Prof. *H. Schwarz* einen Vortrag im *Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses in Deutschland* (Berlin)[1] gehalten, dem wir das Folgende entnehmen: Zunächst bespricht *Schwarz* die Versuche, welche er behufs Ermittelung der rationellen Zusammensetzung eines Normalglases angestellt hat, das bei genügender Leichtschmelzigkeit und Billigkeit den nordischen klimatischen Einflüssen genügend Widerstand leisten konnte. Die feingepulverten Glasproben wurden durch feinste Müllergaze gesiebt und unter häufigem Umschütteln mit 10 procentiger Salzsäure digerirt. 5g Glas blieben mit 50cc dieser Salzsäure bei etwa 40° durch 24 Stunden in Berührung, worauf 40 bis 45cc abfiltrirt und zur Trockne gebracht wurden. Im Rückstand wurden die gelösten Glasbestandtheile quantitativ bestimmt. Es zeigte sich, dafs die vom Vereine vorgeschriebene Normalformel $6SiO_2 + RO + R_2O$ vollkommen genügt, indem solche Gläser nur etwa 0,16 bis 0,42 Proc. an die Säure abgeben. Das Glied RO war durch Bleioxyd, Kalk, Baryt und Zinkoxyd, das Glied R_2O durch Kali und Natron vertreten, wobei natürlich auch eine theilweise Substitution in derselben Basenklasse zulässig erschien und in mannigfaltiger Art durchgeführt wurde. Man hätte im Gliede RO auch Magnesia oder Strontiumoxyd, endlich verschiedene Farboxyde einführen können.

In dem häufig angewendeten Glase Nr. VII[2] finden wir $^1/_2$ Mol. Blei-

[1] Nach gefälligst eingesendetem Seperatabdruck aus den *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes*, 1887 S. 204.

[2] Die mit römischen Zahlen bezeichneten 22 Glassorten sind auf Veranlassung von Prof. *Schwarz* hergestellt worden und zeigen folgende Zusammensetzung:

Nr. I. $6(SiO_2)PbO.K_2O.$
„ II. $6(SiO_2)PbO.Na_2O.$
„ III. $6(SiO_2).PbO.\left\{\begin{matrix}Na\\K\end{matrix}\right\}O.$
„ IV. $6(SiO_2).CaO.K_2O.$
„ V. $6(SiO_2).CaO.Na_2O.$
„ VI. $6(SiO_2).CaO.\left\{\begin{matrix}Na\\K\end{matrix}\right\}O.$
„ VII. $6(SiO_2).{}^1/_2PbO.{}^1/_2CaO.{}^1/_2K_2O.{}^1/_2Na_2O.$
„ VIII. $5(SiO_2).PbO.K_2O.$
„ IX. $5(SiO_2).PbO.Na_2O.$
„ X. $5(SiO_2).PbO.\left\{\begin{matrix}K\\Na\end{matrix}\right\}O.$
„ XI. $5(SiO_2).CaO.K_2O.$
„ XII. $5(SiO_2).CaO.Na_2O.$
„ XIII. $5(SiO_2).CaO.Na_2O.K_2O.$
„ XIV. $4(SiO_2).CaO.K_2O.$
„ XV. $3(SiO_2).CaO.K_2O.$
„ XVI. $6(SiO_2).BaO.K_2O.$
„ XVII. $20\left\{\begin{matrix}SiO_2 + 3K_2O\\SnO_2\end{matrix}\right.$
„ XVIII. $6(SiO_2).{}^1/_2PbO.{}^1/_2BaO.K_2O.$

oxyd neben $^1/_2$ Mol. Kalk, $^1/_2$ Mol. Natron neben $^1/_2$ Mol. Kali, eine Glasmischung, welche bei genügender Leichtschmelzigkeit sich billig aus gemengten Brocken von englischem und böhmischem Krystall und dem gewöhnlichen Kalknatronglas bezieh. unter Zusatz von Sand, Mennige, Kreide, Soda, Potasche darstellen liefs. Noch complicirter erscheint Nr. XXII von der Formel

$$6SiO_2 + {}^1/_4PbO + {}^1/_4BaO + {}^1/_4ZiO + {}^1/_4CaO + {}^1/_2Ka_2O + {}^1/_2Na_2O.$$

Die Gläser wurden zum Theil auf der *Reich*'schen Glashütte in Voitsberg geschmolzen, wo dann ein umständliches Formiren durch Zerschneiden nöthig war, theils im hessischen Tiegel erzeugt und direkt in Rahmenformen gegossen, worauf ein Kühlen in der geheizten Gasmuffel auf Asbestpappenunterlage folgte.

Die Analyse eines Theiles dieser Gläser zeigte, dafs die Zusammensetzung, wenigstens bei den Laboratoriumsgläsern nicht wesentlich von den aus der Synthese berechneten Zahlen abwich, der Schmelzverlust also unbedeutend war. Der *Weber*'schen Probe mit MHgas gegenüber verhielten sich alle diese Gläser indifferent.

Um die Grenze der Widerstandsfähigkeit kennen zu lernen, wurden sub Nr. VIII bis XIII Gläser nach der Formel $5SiO_2 + RO + R_2O$ dargestellt, bei denen *Weber*'s Probe zwar ebenfalls versagte, die Salzsäuredigestion aber 1 bis 1,5 Proc. Gelöstes ergab, was noch immer zulässig erscheint. Für die gefärbten Pasten, bei denen durch Farboxyde und Trübungsmittel die Acidität meist herabgesetzt wird, erschienen diese Versuche besonders wichtig. Eine Berechnung sämmtlicher Proben auf ihr Aciditätsverhältnifs zeigt nur ausnahmsweise ein Herabgehen der SiO_2-Mol. unter $2{,}5SiO_2 + 1\begin{Bmatrix}RO\\R_2O.\end{Bmatrix}$ Die Ausnahmen sind besonders bei den Versuchen zu bemerken, bestimmte gegebene Nuancen nachzubilden, die sich nur in stark basischen Gläsern hervorrufen lassen. Eventuell ist eine leichte Abhilfe in der Vermehrung der Kieselsäure bei speciellen Nuancen geboten.

In den Nr. XIV und XV liegen endlich Gläser mit 4 bezieh. 3 Mol. SiO_2 auf $1RO + 1R_2O$ vor. Hier reagirt *Weber*'s Probe entsprechend energisch; an die Digestionssalzsäure gab Nr. XIV 7,66 Proc., Nr. XV gegen 45 Proc. ab. Letztere wurde daher vollkommen aufgeschlossen.

Die verschiedenen Proben, auf ihr specifisches Gewicht geprüft, zeigten bei den Bleioxydgläsern ein specifisches Gewicht über, bei den Kalkgläsern bedeutend unter 3. Auffallend war es, dafs die Natrongläser um etwas schwerer waren, als die entsprechenden Kaligläser. Wenn sich dies auch theilweise dadurch erklärt, dafs das niedere Mole-

---

Nr. XIX. $6(SiO_2).{}^1/_2PbO.{}^1/_2ZnO.K_2O.$
„ XX. $6(SiO_2).{}^1/_3PbO.{}^1/_3ZnO(SnO_2).{}^1/_3BaO.K_2O.$
„ XXI. $6(SiO_2).{}^1/_3PbO.{}^1/_3ZnO(SnO_2){}^1/_3BaO.{}^1/_2K_2O.{}^1/_2Na_2O.$
„ XXII. $6(SiO_2).{}^1/_4PbO.{}^1/_4ZnO.{}^1/_4BaO.{}^1/_4CaO.{}^1/_2K_2O.{}^1/_2Na_2O.$

kulargewicht des Natrons bei den Bleigläsern einen gröfseren Procentgehalt an Bleioxyd bedingt, so mag auch der Umstand von Einflufs sein, dafs ebenso wie die Metalle auch die Salze des Natriums specifisch schwerer als die des Kaliums sind.

Schmelzbarkeitsversuche, durch Einbringen der Glaspulver in die geheizte Gasmuffel und Vergleichen des Sinterungsgrades angestellt, führten zu der Annahme, dafs der Procentgehalt an Kieselsäure die Schmelzbarkeit wesentlich beeinflufst. Bleiglas ist nicht deshalb schmelzbar, weil das Bleioxyd ein besonders gutes Flufsmittel ist, sondern weil sein hohes Molekulargewicht bei gleicher Formel den Procentgehalt an Kieselsäure herabdrückt. Das Normalkalkkaliglas enthält etwa 75,5 das Bleioxydkaliglas 53,4 Proc. Kieselsäure.

Eine weitere Prüfung auf Haltbarkeit gewährt endlich das Verhalten der Gläser gegen destillirtes Wasser unter hohem Dampfdruck. In einem Autoclaven von *Muencke* wurden die Proben etwa 1 Stunde lang mit destillirtem Wasser auf 15^{at} Spannung erhitzt. Auch die Normalgläser werden dadurch so weit angegriffen, dafs die feinmatte Fläche das Beschreiben mit einem Bleistift gestattet. Normalglas Nr. I (Si_6PbKaO_{14}), Nr. IV ($Si_6CaKa_2O_{14}$), Nr. V ($Si_6Na_2CaO_{14}$), Nr. VIII ($Si_5PbKa_2O_{12}$), Nr. XIII ($Si_5CaKaNaO_{12}$), Nr. XIV (Si_4CaKaO_{10}), ferner Gläser nach der Formel $Si_4CaNa_2O_{12}$ und $Si_6\,0{,}5\,CaNa_3O_{14}$, dann braunes Flaschenglas, Fensterglas, böhmische Verbrennungsröhren zeigten in dieser Beziehung nur unwesentliche Unterschiede, indessen war das alkalireichere Glas am stärksten angegriffen. Tiefgreifend verändert wurden die sogen. Thüringer Biegeröhren; sie waren bei gleicher Behandlung fast millimetertief innen und aufsen in eine weifse, opake Masse verwandelt, die sich in Schuppen von dem noch glasigen Kern ablöste; man hätte bei längerem Erhitzen dieses Glas ganz zerkochen können. Das unveränderte Glas zeigt die Formel $6SiO_2 + 0{,}5\,CaO + 1{,}7\,\left.\begin{matrix}Ka\\Na\end{matrix}\right\}O$, einen Mangel an Kalk, einen Ueberschufs an Alkali; es verlor beim Dämpfen etwa 11 Proc. seines Gewichtes, in der alkalisch reagirenden Lösung wurden Kieselsäure und Alkali neben wenig Kalk gefunden, während die Zusammensetzung der Schuppen bei 100° getrocknet der Formel

$$6SiO_2 + 0{,}54\,CaO + 0{,}57\left.\begin{matrix}Ka\\Na\end{matrix}\right\}O + 3H_2O$$

entsprach. Diese 3 Mol. Wasser entweichen erst beim Glühen.

Augenscheinlich sollte der Alkaliüberschufs die Leichtschmelzigkeit des Glases fördern und der geringe Kalkgehalt das Entglasen beim öfteren Anwärmen verhindern. Bleiglas, das für Biegeröhren sonst sehr geeignet wäre, schwärzt sich zu leicht vor der Lampe durch Bleireduction. Dafs man diesem Glase, das sonst als Typus des Natronglases gilt, auch Kali zugesetzt hat, geschah wohl ebenfalls der leichteren Schmelzbarkeit halber. Wo die Alkalisalze im Ueberschufs vorhanden

sind, so beim Aufschliefsen der Silicate, wird in der That die Leichtschmelzigkeit durch die Mischung erhöht, bei Silicatüberschufs kommt dieselbe indessen nach meinen Versuchen wenig zur Geltung.

Die Mosaikpasten müssen opak sein, um durch Reflexion zu wirken und den Untergrund zu decken. Bei sehr intensiv gefärbten dunkeln Gläsern kann man zwar die Trübung entbehren, und bei den lebrigen Kupfergläsern fällt Färbung und Trübung zusammen.

Neben den in den venetianischen Originalgläsern gefundenen Trübungsmitteln, Arsensäure und Antimonsäure, wurde auch noch die Prüfung anderer zum Opakmachen geeigneter Verbindungen, wie Knochenasche, Zinnoxyd und Fluoride, vorgenommen.

Nach der Untersuchung einiger in der Grofsindustrie erzeugten Opakgläser, so Milchglas, Alabasterglas, Kryolithglas, Emailglas, Spathglas, in denen Kieselsäureüberschufs, Arsensäure, Zinnoxyd in geringen Mengen, endlich Kryolith und Flufsspath die Trübung hervorrufen, wurde eine Reihe mehr oder weniger gelungener Schmelzversuche angestellt, deren Resultate kurz folgende sind:

1) Zinnoxyd eignet sich wenig für Normalgläser, in denen es sich bei längerem Schmelzen klar auflöst, wobei es sich wohl der Kieselsäure zur Seite stellt. Bei weniger heifsem Schmelzen bleiben unaufgelöste Körnchen zurück, die nur wenig trüben. Im Deckemail für Eisenguís und in der Glasur der Emailkacheln oder der echten Majoliken liegen stark basische Gläser vor, was zur Hervorrufung der Opacität durch Zinnoxyd nöthig scheint. Da eine genügende Dünnflüssigkeit durch Boraxzuschlag herbeigeführt werden mufs und viel Zinnoxyd nöthig ist, würde das Glas auch theuer werden. Zinnoxyd ist nur zur Glasur, nicht zur Glastrübung brauchbar.

2) Die Knochenasche, das Tricalciumphosphat, das sonst vielfach verwendet, jetzt aber in der Lampenglockenfabrikation wegen der gelblichen Färbung des durch solches Milchglas durchfallenden Lichtes aufgegeben ist, dürfte ebenfalls für die Pastentrübuug ungeeignet erscheinen. Man mufs grofse Mengen davon (bis 30 Proc.) verwenden, das Glas schmilzt dann schwieriger und tritt die Trübung eigentlich erst beim Anwärmen gut hervor. Sie mag auf der Ausscheidung z. B. von Dicalciumphosphat beruhen und tritt dadurch zur Arsensäuretrübung in Beziehung. Meine Versuche damit gaben erst bei Boraxzusatz genügend flüssiges Gas.

3) Die Fluorverbindungen — Kryolith, Flufsspath und Fluorwasserstoff-Fluorkalium — ergaben besonders zufriedenstellende Resultate, indem sie schon in relativ geringer Menge (5 bis 10 Proc.) ein reinweifses, gleichmäfsig opakes Glas lieferten, das überdem wesentlich an Schmelzbarkeit gewonnen hatte. Wenn man trotzdem in neuerer Zeit in den Glashütten dem Kryolith vorwirft, dafs er Häfen und Oefen stark angreife, so liegt dies wohl in einer mifsverständlichen Anwendung des-

selben. Der dafür üblich gewordene Ausdruck „Emailsoda“ zeigt, dafs man damit auch die Soda ersetzen wollte und deshalb unnöthig grofse Mengen anwendete. Bei einem Versuche, wo nach einer Rezeptangabe $^3/_4$ Glas Nr. VII und $^1/_4$ Kryolith angewendet wurden, bildete sich eine dünnflüssige Glasgalle, die sich leicht vom Glase abgiefsen liefs und im Wesentlichen die Formel $CaFl_2 + 3NaFl$ besafs, und die man auch direkt durch Zusammenschmelzen von Flufsspath und Fluornatrium im Platintiegel über dem Bunsenbrenner darstellen konnte. Der kieselsaure Kalk hatte sich mit dem Fluoraluminium in kieselsaure Thonerde und Fluorcalcium umgesetzt, das sich mit dem restirenden Fluornatrium verband. Durch solche dünnflüssige Massen werden die Häfen leicht zerstört, indem unmerkliche Sprünge dadurch rasch erweitert werden. Aufserdem liefert das verdampfende Fluorsilicium mit dem Wasserdampf der Flamme Fluorwasserstoff, der wieder die Ofenwände angreift, was sich alles durch die Beschränkung auf die zur Trübung nöthige geringe Menge vermeiden oder wenigstens stark vermindern läfst. Die Trübung hängt meiner Ansicht nach mit der Bildung von Kieselfluormetallen zusammen, die sich fein vertheilt im Glase ausscheiden. Die Thonerde des Kryolithes spielt keine wesentliche Rolle, da auch Flufsspath und Fluorkalium gut trübend wirken. Die Zusätze von Thonerdehydrat (aus Bauxit) oder von Feldspath beim Flufsspath, wie sie die Praxis vorschreibt, erscheinen unmotivirt.

Die Wirkung des Kryolithes erklärt sich *Schwarz* nach folgender Formel $4(Al_2Na_6Fl_{12}) + 9SiO_2 = 4Al_2O_3 + 6Na_2O + 6Na_2SiFl_6 + 3SiFl_4$. Das Fluorsilicium ist in den beim Schmelzen entweichenden weifsen Dämpfen enthalten. *Schwarz* suchte neuerdings obige Formel durch einige quantitativ im Platintiegel durchgeführte Schmelzversuche zu rechtfertigen. Als ein Gemenge von Sand und Kryolith nach obiger Formel gemischt wurde, betrug der Schmelzverlust nur 4,4 Proc., was einer modificirten Formel $4Al_2Na_7Fl_{12} + 9SiO_2 = 2(SiO_2 + 2Al_2O_3 + Na_2O) + 6Na_2SiFl_6 + FlNa + SiFl_4$ entsprach. Dieses Fluornatrium löste sich langsam in Wasser, das Filtrat reagirte neutral, ergab durch Fällen mit Kalkmilch Fluorcalcium im Niederschlag und Aetznatron im Filtrat, was alles mit Fluornatrium stimmt. Ein besseres Resultat ergab sich mit der doppelten Menge Kieselsäure, also nach der Formel $4(Al_2Na_6Fl_{12}) + 18SiO_2 + 9SiO_2 + 6Na_2O + 4Al_2O_3 + 6Na_2SiFl_6 + 3SiFl_4$. Hiernach mufsten 11,35 Proc. Schmelzverlust eintreten, während 11,55 Proc. beobachtet wurden. Bei einer Schmelze von 100 Th. Normalglas VII und 15 Th. Kryolith entwichen nur 2 Mol. $SiFl_4$, da die Kieselsäure im Glas schon zu sehr gebunden war, 10 Th. Kryolith wären wohl vollständig zersetzt worden. Da auch Probeschmelzen mit 16,6, 6,6 und 3,3 Th. Kryolith ergaben, dafs erstere Menge zu stark, letztere zu wenig wirkte, wurde bei den Pastengläsern meist die Grenze zwischen 10 bis 15 Proc. Kryolith eingehalten.

Beim Flufsspath zeigt sich die Trübungsfähigkeit etwas vermindert, die Zersetzung erfolgt nach der Formel $3\,CaFl_2 + 3\,SiO_2 = 2\,CaSiO_3 + CaSiFl_6$. Dafs hier kein Fluorsilicium auftritt, mag neben dem billigeren Preise die Bevorzugung des Flufsspathes durch die Praxis erklären. In den Pastengläsern ruft er durch seinen Eisengehalt die Neigung zu ternären Färbungen hervor.

Dies fällt bei dem sehr reinen Fluorwasserstoff-Fluorkalium fort, das man zweckmäfsig mit etwas Alkali neutralisirt, um beim Schmelzen mit Glas das Entweichen des Fluorsiliciums zu mindern. Beim Satzschmelzen erfolgt die Sättigung nebenbei durch die angewendeten Alkalien. Die Zersetzungsformel ist analog der des Flufsspathes

$$6\,KaFl + 3\,SiO_2 = 2\,Ka_2SiO_3 + Ka_2SiFl_6.$$

4) Antimonsäure als Trübungsmittel scheint auf ein basischeres Grundglas angewiesen zu sein, wie es in vielen venetianischen Pasten vorliegt. Normalgläser zeigen damit leicht die Erscheinung des Durchgehens, wobei die Antimonsäure in flüchtiges Antimonoxyd und Sauerstoff zerfällt. Bequemer ist die Anwendung des käuflichen metaantimonsauren Natrons oder des basisch antimonsauren Bleioxydes (Neapelgelb). Die Unsicherheit der Wirkung läfst diese Trübungsmittel gegen die Fluorverbindungen zurückstehen.

5) Die *Arsensäure* erscheint für gewisse Nuancen der Gold- und Silbergläser unentbehrlich. Statt des käuflichen Monokaliumarseniats wandte *Schwarz* ein Gemisch von gleichen Theilen arseniger Säure und Kalisalpeter an, aus welchem Gemenge unter Bildung von salpetriger Säure nach der Formel: $As_2O_3 + 2\,KaNO_3 = 2\,KaAsO_3 + N_2O_3$ das Monokaliumarseniat entsteht. Eine Verdreifachung der Salpetermenge und dadurch veranlafste Bildung von Trikaliumarseniat hatte keinen besonderen Erfolg. Alle Arsenweifsgläser schmelzen blank ein und werden erst durch Anlaufen opak, wobei wahrscheinlich arsensaures Blei herauskrystallisirt. Der Gehalt an Arsensäure kann zwischen 4 bis 8 Proc. schwanken, mehr davon würde beim Schmelzen als arsenige Säure und Sauerstoff entweichen.

Bei den Pastengläsern unterscheidet man Grundglas, Trübungs- und Färbemittel. Nur bei sehr intensiv gefärbten Pasten kann man die Trübungsmittel weglassen und tritt in einzelnen Fällen das Färbemittel selbst als Trübung auf.

Schwarz hat versucht, durch entsprechende Mischung die primären, secundären oder tertiären Farbennuancen der Pastengläser in den verschiedenen Tönen von Hell und Dunkel zu erzeugen. Die Glastechnik hat im Bestreben, reine intensive Nuancen herzustellen, gerade den binären und mehr noch den ternären Nuancen wenig Werth beigelegt, während insbesondere die letzteren für das Mosaik die gröfste Bedeutung besitzen.

Die Nuance wurde sowohl durch allmähliche Vermehrung der

Menge des färbenden Oxydes, als auch für dunkle Färbungen durch Verminderung oder Aenderung des Trübungsmittels hervorgerufen. Bei den meisten Färbemitteln liefert der Gufs oder die Pressung gleich das gewünschte Product, in anderen Fällen tritt die Farbe bezieh. Trübung erst durch Anlaufen beim Wiederanwärmen ein.

Schwarz bespricht nun die Farben, die durch gelöste regulinische Metalle: Gold, Silber, Kupfer, im Glase hervorgebracht werden.

Dafs sich einzelne Metalle in heifsem geschmolzenen Glase auflösen, ist bekannt (vgl. z. B. *R. Zsigmondy* 1887 **266** 367). Die Färbung tritt dann erst nach dem Anlaufen ein, indem das Metall in molekularer Form ausgeschieden wird.

Kühlt sich das fertig geschmolzene Glas langsam ab, so tritt die Ausscheidung in dichterer Form auf, das Glas trübt sich, wird lebrig. Beim Golde genügt schon eine sehr kleine Menge, höchstens $^1/_{10000}$ des Glasgewichtes, um intensive Purpurfärbung zu erzeugen, falls man nur Sorge trägt, dafs es wirklich vollkommen gelöst wird. Stark basische Bleioxydkaligläser zeigen das gröfste Lösungsvermögen. Durch möglichste Vertheilung des Goldes im Glassatz und langes heifses Schmelzen erreicht man die vollkommenste Sättigung. Wird lebrig gewordenes Glas aufs Neue geschmolzen, so löst sich nur ein Theil des ausgeschiedenen Goldes wieder auf, ein anderer setzt sich als Kügelchen zu Boden und die Färbung beim Anlaufen ist gering.

Welche Goldverbindung zur Verwendung kommt, ist gleichgültig, da alle schon weit vor der Schmelztemperatur metallisches Gold liefern. *Schwarz* wendete eine verdünnte Goldchloridlösung, $0^g{,}005$ Au auf 1^{cc}, an, die dem Schmelzsande beigemischt wurde. Da beim Eintrocknen durch Capillarwirkung die Vertheilung ungleich werden konnte, wurde nachträglich ein Reductionsmittel, meist eine Lösung von Mercuronitrat zugegeben, die das Gold mit violetter Farbe auf dem Sande fällte. Der nachträglich ausgeglühte Sand erschien schwach röthlich gefärbt, wie es dem höchsten Grade der Vertheilung des Goldes entspricht. Die Queksilberverbindung wird dabei natürlich ohne Rückstand verflüchtigt.

Auf 100^g Glas wurden 1 bis 3^{cc} der Goldlösung angewendet, was $^1/_{20000}$, $^1/_{10000}$, $^1/_{6666}$ Gold entspricht. Beim Sande, der die doppelte Menge Glas bildet, natürlich das Doppelte. Als Grundglas wurde theils Nr. I, theils Nr. VII, endlich das bleireiche Ebellglas verwendet, auch schmolz man wohl zuerst ein Weifsglas mit etwa 8 Proc. arseniger Säure und gleich viel Salpeter, schreckte es in Wasser ab, worauf dem Pulver das Gold zugesetzt und von Neuem eingeschmolzen wurde. Der umgekehrte Weg, erst durchsichtiges Goldglas zu schmelzen und nach dem Abschrecken das Trübungsmittel zuzufügen, gab schlechte Resultate, wohl weil beim zweiten Schmelzen das Gold lebrig ausgeschieden und nicht vollkommen wieder gelöst wurde.

Die Anwendung von Kryolith als Trübungsmittel ergab im Allge-

meinen helle rothe Nuancen, die indessen häufig marmorirt waren, was *Schwarz* auf eine partielle lebrige Ausscheidung des Goldes zurückführt. Besonders auffallend zeigt sich dies bei Anwendung des Flufsspathes, der unerwarteter Weise statt rothe schöne graugrüne Töne hervorrief. Man kann dies kaum durch den Eisengehalt desselben erklären, da ein Zusatz von Eisenoxyd zum Arsensäure-Goldglase wieder die purpurrothe Färbung lieferte. Die leichte Schmelzbarkeit, welche durch Fluorverbindungen erreicht wird, führt leicht dazu, das Schmelzen früher zu unterbrechen, ehe die vollkommene Lösung des Goldes erzielt ist, wo dann eine lebrige Ausscheidung zu erwarten ist. Sehen wir von dem Zwecke, rothes Glas zu erzeugen, ab, so bieten gerade diese unerwarteten Färbungen eine gute Ausdehnung der Mosaikpalette. Das Anlaufen ändert die Nuance der fluorgetrübten Goldgläser nur wenig.

Metallisches *Silber*, im Glase gelöst, kommt bisher meist als sogen. Lasur zur Verwendung. Ein Silbersalz, meist Chlorsilber, wird mittels Thonschlämpe vertheilt auf Glasplatten dünn aufgestrichen, die sich nach dem Einbrennen in der Muffel und Abbürsten des Thones schön und intensiv gelb gefärbt zeigen. Schmelzgläser in dieser Art darzustellen, scheint erst in neuerer Zeit böhmischen Glashütten gelungen zu sein.

Sehr interessant gestalteten sich die Versuche durch Combination von Gold- und Silberfärbung mit Arsensäuretrübung. Es bildeten sich orangegraue bis zinnobergraue Töne, welche zur Färbung von Fleischpartien für den Maler von grofsem Werthe sind. Die Nuancen waren leicht zu variiren, wenn von dem Verhältnifs gleicher Gold- und Silbermengen nach der einen oder anderen Seite abgewichen wurde.

Fluortrübung verursachte auch bei reinem Silber grüngraue Bänderung. Wurde dieses Lebrigwerden vermieden, so erhielt man ebenfalls orangegraue bis gelbe Färbungen. (Fortsetzung folgt.)

Einiges über Mineralschmieröle; von Dr. Carl Schaedler.

(Eine Entgegnung auf einen Vortrag des Herrn Dr. *Treumann*).

Es ist eine Nothwendigkeit, dafs in unserer sogen. schnelllebigen Zeit gleichgesinnte, in demselben Fache lebende Männer durch Gedankenaustausch in Form eines Vortrages sich belehren, auf Grund dessen etwa verschiedene Ansichten über den Gegenstand direkt zur Sprache gebracht werden, oder es werden durch Vereinsorgane die Vorträge mitgetheilt, und dann haben selbst Fernstehende das Recht, andere Ansichten kund zu geben.

Die nachstehende Entgegnung ist auf den von Dr. *Treumann* in Hannover in der Versammlung des *Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure* den 27. September 1887 gehaltenen und mir aus den *Glaser*'schen

Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Bd. 21 Heft 9 und 10 vom 1. und 15. November 1887 bekannt gewordenen Vortrag über Mineralschmieröle gerichtet.

In diesem Vortrage sind Ansichten ausgesprochen worden, welche das Ergebnifs aller bisherigen Forschungen und Erfahrungen umstofsen.

Meine Ausführungen sollen über den Rahmen einer Widerlegung und Zurückweisung der *Treumann*'schen Angaben nicht hinausgehen, indem ich mich auf allgemein Bekanntes und den Inhalt meines Werkes „Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineralöle)“ [1] beziehen kann.

Treumann stellt eingangs seines Vortrages in Aussicht, mit den Neuerungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der Mineralschmieröle bekannt zu machen. So aufmerksam der Leser dem Vortrage nach den *Glaser*'schen *Annalen* folgt, vermag er aber in demselben von neuen Ermittelungen in Betreff der Mineralschmieröle, die man sich aneignen könnte, nichts zu entdecken.

Da, wo anzunehmen war, etwas Wissenswerthes von *Treumann* zu erfahren, läfst er überall im Stich, so wenn er beispielsweise mittheilt:

> „Das Oelheimer Rohöl besitzt allerdings gewisse Eigenschaften, welche zur Erzeugung von Schmieröl es besonders geeignet machen“

und nicht sagt „*welche*“, oder wenn er fortfährt:

> „unter gewissen Voraussetzungen liefert auch das Elsäfser Rohöl durchaus brauchbare Schmieröle“

und verschweigt, unter welchen Voraussetzungen.

Wenn *Treumann* sagt:

> „dafs die inländische Mineralschmieröl-Fabrikation, obwohl dieselbe durch einen erheblichen Zoll gegen die Unterdrückung durch die ausländische Mineralöl-Industrie geschützt ist, weder der Art noch der Menge ihrer Erzeugnisse nach den deutschen, sich von Jahr zu Jahr steigernden Bedarf zu decken geeignet ist“

und dann seine Betrachtungen über eine Raffinerie im Oelheimer Revier anstellt und mit der Mineralölgewinnung im Elsafs schliefst, so vermifst man die Erwähnung *der beiden gröfsten deutschen Firmen* zur Gewinnung von Mineralschmierölen in *Hamburg* und *Salzbergen*, welche nach Art und Menge ihrer Erzeugnisse doch sicher allen Anforderungen zu genügen im Stande sind.

Treumann spricht zu Gunsten leicht erstarrender Mineralölproducte, welche ohne nähere Angabe des Wirkungswerthes im Wesentlichen sich als Erzeugnisse aus Elsäfser Rohpetroleum ergeben werden.

Wenn man auf den volkswirthschaftlichen Theil des Vortrages näher

---

[1] Verlag von *Baumgärtner*. Leipzig 1887.

eingeht, so ist zunächst zu entgegnen, dafs auf Grund zuverlässiger Erhebungen diejenigen Mineralschmieröle, von denen *Treumann* angibt:

> „dafs sie zum Preise von 21 M. für 100^{k} franco Ablieferungsort angeboten werden“,

den von einer grofsen Anzahl deutscher Eisenbahnverwaltungen gestellten Anforderungen *nicht* entsprechen.

Treumann sagt in seinem Vortrage ferner:

> „Mehrere deutsche Eisenbahnverwaltungen hätten auf Grund mehrjähriger Erfahrungen die Ueberzeugung gewonnen, dafs für sie das *Vortheilhaftere* sei, *billige Mineralöle von relativ niedrigem Schmierwerthe zu verwenden.*“

So lange die betreffenden Verwaltungen keine genaue chemisch-physikalische Charakteristik solcher Oele besitzen oder aufzustellen vermögen und sich bezüglich derselben auf die Kriterien von „*billig*“ und „*relativ niedrigem Schmierwerthe*“ oder „*überhaupt unzureichende Merkmale*“ beschränkt sehen, dürfte der Vortragende in derartigen Beobachtungen weder das Material zur Lösung einer *wirthschaftlichen Frage* finden, welche in *hervorragender Weise die genauesten Angaben* erfordert, noch bei Hörern und Lesern des Vortrages die Ueberzeugung erwecken, dafs die betreffenden Verwaltungen damit selbst die Frage irgendwie in erschöpfender Weise als gelöst betrachten. Die nicht *unerheblichen Bedenken* werden nun folgender Mafsen zu beschwichtigen gesucht:

> „Als selbstverständliche Voraussetzung für die Beschaffung billiger Mineralschmieröle gilt jedoch, dafs dieselben zwar einen *relativ niedrigen Schmierwerth*, aber *keinerlei sonstige Eigenschaften besitzen dürfen*, welche sie für den speciellen Gebrauchszweck *ungeeignet* erscheinen lassen.“

Darin liegt doch wohl keine Belehrung!

Wenn *Treumann* sodann darauf hinweist, dafs der Nutzwerth billiger Mineralschmieröle für die Eisenbahnverwaltungen sich höher herausstelle, als man anzunehmen geneigt sei, weil ein grofser Theil des Oeles für die Ausnutzung nicht in Betracht komme, *so ist solche Aeufserung doch nur geeignet, eine an sich höchst einfache Frage zu verwickeln und Trugschlüsse herbeizuführen.*

Stets wird die Verwaltung, welche Schmieröle verbraucht, das Ergebnifs so zu ziehen haben, dafs bei einem billigen Oele der *Gesammtpreisunterschied der ganzen Bedarfsmenge den muthmafslichen Nachtheilen an erhöhtem Brennmaterialverbrauch, vermehrten Heifsläufern, gröfsere Abnutzung* u. s. w. gegenübergestellt wird.

In welche einzelnen Zahlen der Verbrauch des Schmiermaterials zerfällt, insofern doch als Gesammtverbrauch eine bestimmte Ziffer sich herausgestellt, ist *wirthschaftlich vollkommen unerheblich.*

Die zur Erwägung gestellte *Treumann*'sche Ansicht würde höchstens dann angebracht erscheinen, wenn *Treumann* behaupten wollte, dafs bei

den *billigen* Mineralschmierölen weniger Material sich der Ausnutzung entziehe als bei den besseren Oelen. Gerade aber bei den vom Redner befürworteten *billigen, leicht dick und steif werdenden Massen* pflegt allein schon beim Aufgiefsen aus den Oelkannen, wie jeder mit dem Schmieren betraute Arbeiter weifs, ein gröfserer Materialverlust einzutreten.

Zum chemisch-technischen Theile des Vortrages übergehend, mufs es auffallen, dafs *Treumann* bei der Besprechung der Zähflüssigkeit der Schmieröle von dem eigentlichen Gegenstande seines Vortrages sehr weit abschweift; aus derselben geht hervor, dafs *Treumann* sich mit dem *Engler*'schen Apparate noch nicht befreundet hat, obgleich derselbe sehr wohl zu allseitigem Gebrauche hinsichtlich der Bestimmung der Zähflüssigkeit innerhalb eines zulässigen Spielraumes geeignet ist.

Die Anwendung des *Engler*'schen Apparates, welcher seit Jahren keinerlei Bedenken in Betreff der Handhabung ergeben hat, ist *bei der Königl. rechtsrheinischen Eisenbahndirektion, der Königl. bayerischen und den Grofsherzogl. badischen Staatseisenbahnen* — um nur einige Verwaltungen zu nennen — längst verfügt.

Die bahnseitig erfahrungsmäfsig festgestellten Grenzen, innerhalb welcher bei bestimmten Temperaturen die Zähflüssigkeit der Mineralschmieröle für bestimmte Gebrauchszwecke sich zu halten hat, sind damit vollkommen hinreichend zu controliren.

Unbegründet hat *Treumann* die Beseitigung der hinsichtlich des Erstarrungs- und Entflammungspunktes der Mineralschmieröle allgemein als erforderlich angesehenen Vorschriften, welche von einer möglichst gleichbleibenden Wirkung der Oele unzertrennlich sind, angeregt. Das Vorhandensein einer bestimmten Zähflüssigkeit ist nun keineswegs ausreichend für den zu beanspruchenden Nutzwerth bezieh. die Brauchbarkeit eines Schmieröles. Es ist vielmehr geboten, auch sämmtliche übrigen Eigenschaften festzustellen, damit ein Schmiermittel die ihm obliegende Arbeit genügend und thunlichst gleichmäfsig ohne jegliche Nachtheile erfüllt.

Die Bahnverwaltungen haben demnächst in ihren bis zum heutigen Tage aufgestellten Vorschriften erkennen lassen, dafs sie ihre bisherigen Anforderungen bei Anschaffung der Mineralschmieröle voll aufrecht erhalten. Von einem eventuellen *Zurückgreifen auf bessere Oele*, wie sich *Treumann* ausdrückt, kann deshalb bei der grofsen Mehrheit deutscher Eisenbahnverwaltungen nicht die Rede sein, da dieselbe von den besseren Oelen überhaupt nicht abgegangen ist. Es ist Eisenbahnverwaltungen *zur Verhütung verhängnifsvoller Rückschritte* nicht dringend genug zu empfehlen, von den bisherigen Vorschriften — wollen sie dieselben *nicht verschärfen* — doch wenigstens *nichts nachzulassen*, so lange keine andere wissenschaftliche Begründung stattgefunden hat. Dabei ist es von der gröfsten Wichtigkeit, dafs die Methoden zur Bestimmung der vorgeschriebenen Eigenschaften möglichst einheitlich ausgeführt werden.

Von der im Vortrage mitgetheilten Methode des „*Umrührens*“ bei der Bestimmung des Erstarrungspunktes ist Abstand zu nehmen. Das Umrühren bewirkt unzweifelhaft durch die dabei gestörte Krystallisation der von dem Redner erwähnten *Paraffin haltigen Rückstände* aus Elsäfser Rohpetroleum o. dgl. Producten, dafs man zur Feststellung eines wesentlich tiefer liegenden Erstarrungspunktes gelangt, als den natürlichen Bedingungen entspricht, unter welchen eine Untersuchung Interesse darbietet. So lange die Oelkannen und Schmierapparate nicht mit selbstthätigen Rührvorrichtungen versehen sind, wird schwerlich irgend jemand auf den eigenartigen Standpunkt bezüglich *Treumann*'s Umrührungsmethode folgen wollen.

In dem Vortrag drängt nun alles zu einer Folgerung, die der Redner aus seinen bisherigen Ausführungen hat ziehen wollen; er hält mit derselben auch nicht länger zurück, wenn er in diesem Theile seines Vortrages die Beantwortung der Frage auch noch den Maschinentechnikern überlassen will, „ob die ins Treffen geführten, leicht erstarrenden oder salbenartig werdenden Oele“, wie er zu bezeichnen vorzieht, „überhaupt mit Vortheil im Eisenbahnbetriebe verwendet werden können“.

Dieser Vorbehalt tritt in einen grellen Widerspruch mit den vorausgehenden Angaben, dafs die Frage der Verwendbarkeit der billigen Mineralöle schon entschieden sei.

Um billige Oele für den Eisenbahnbedarf zu beziehen, ist es aber nach *Treumann*'s eigenen Worten

> „nicht möglich, gleichzeitig hohe Anforderungen an den sogen. Entflammungspunkt und den sogen. Kältepunkt zu stellen“,

an welcher Stelle er dann fortfährt:

> „dafs ein und dasselbe Oel mit Rücksicht auf die wachsende Zähflüssigkeit nicht mit gleichem Erfolge in den Sommer- und Wintermonaten zu gebrauchen ist“.

Die letztere Aeufserung hätte nur dann eine praktische Bedeutung, wenn unter den vorhandenen guten Mineralschmierölen von geringerem Paraffingehalte hinreichendes Material nicht vorhanden wäre, welches für Winter- und Sommerbedarf in gleicher Weise genügte, und wenn die Lufttemperatur das Entscheidende für Zähflüssigkeit bezieh. Dicke der zwischen den gleitenden Flächen befindlichen Oelschicht und dafür nicht vielmehr die in Wärme umgesetzte Reibung das Mafsgebende bildete.

Treumann führt sodann an, dafs die getrennte Beschaffung von Winter- und Sommeröl in früherer Zeit vorgeschlagen, aber mit grofsen Unzuträglichkeiten verknüpft sei und äufsert sich wie folgt:

> „Da unter den in Deutschland obwaltenden Witterungsverhältnissen die Monate von heifser und gemäfsigter Temperatur der Zahl nach vorwiegen, so würde es sich vielleicht empfehlen, ausschliefslich Sommeröl zu beschaffen und dasselbe durch ge-

eignetes Zusetzen von *Petroleum* oder anderen dünnflüssigen Mineralölen zum Gebrauch in der Winterzeit geeignet zu machen, immer vorausgesetzt, dafs man von der Innehaltung der Vorschrift über den sogen. Entflammungspunkt Abstand und in erster Linie darauf Bedacht nehmen will, billige Mineralöle zu beschaffen."

Hier begegnet man also einer schon oben als Nothwendigkeit gedachten praktischen Folgerung, die Redner nun ziehen werde. Bedauerlicher Weise mufs aber gerade diesem Vorschlage, dem Mineralschmieröle Petroleum zuzusetzen, der gröfste Widerspruch entgegengestellt und den mit dem Schmieren beauftragten Arbeitern, die nach *Treumann* sich nicht selten dieses Mittels bedienen — ob mit oder ohne Vorwissen ihrer Vorgesetzten sagt Redner nicht —, solche Art zu mischen nachdrücklichst untersagt werden.

Der Vortragende hat in dieser Richtung wohl noch keine Versuche gemacht?

Hier folgen einige Zahlen nach den diesseits angestellten Ermittelungen:

Rückstände von Elsässer Rohpetroleum mit einem Flammpunkt von 140° erstarren bei 6°. Ein Zusatz von 10 Proc. raffinirtem Erdöl mit 30° Flammpunkt zu diesen Residuen setzt deren Flammpunkt um 60°, also auf 80° herab, ohne dafs der Erstarrungspunkt dabei unter 0° sinkt. Die Zähflüssigkeit dieser Residuen, welche bei 15° schon unter derjenigen der im Eisenbahnbetriebe gebräuchlichen liegt, sinkt bei diesem Erdölzusatz um den halben Werth.

Werden solche Residuen aus Elsässer Rohpetroleum gereinigt, bezieh. durch von ihren sehr erheblichen *Asphalt artigen Bestandtheilen* befreit und auf einen Flammpunkt von 160° gebracht, so tritt in Folge erhöhter Krystallisierfähigkeit des Paraffins in der gereinigten Substanz der Erstarrungspunkt derselben schon bei 14° ein. Ein Zusatz von 10 Proc. raffinirtem Erdöl von etwa 30° Flammpunkt nach dem *Abel*schen Apparate bewirkt in diesem Falle nichts anderes, als dafs solche Residuen dann immer noch bei 7° erstarren, der Flammpunkt auf etwa 85° und die Zähflüssigkeit dabei unter die Hälfte sinkt.

Es ist also zu ersehen, dafs mit solchen unpraktischen Vorschlägen nichts auszurichten ist. Will der Vortragende für solche Flammpunkte sprechen, wie sie bei obigen Mischungen festgestellt sind, welche überdies auch sonst die von ihm angenommene Brauchbarkeit für Eisenbahnzwecke nicht ergeben, so möge er die Verantwortung übernehmen.

Auch hinsichtlich der von *Treumann* gemachten Unterscheidung des Erstarrens der festen Oele und dem mehr Salben artigen Zustande von Mineralölen bei niederen Temperaturen mufs noch hervorgehoben werden, dafs solche Verschiedenheit für den Schmierzweck unerheblich ist.

Es ist nämlich für den capillaren Vorgang vollkommen gleichgültig, ob auf den Schmierpolstern ein erstarrtes oder ein sonst wie nicht bewegliches Material sich befindet. In beiden Fällen geschieht die Erweichung auf Kosten der mechanischen Arbeit und unter Gefahr des Heifslaufens der Achsen.

Es erübrigt noch, die Besprechung mit Chemikalien gereinigter bezieh. nicht gereinigter Mineralöle zu erwähnen. *Treumann* sagt in seinen Schlufsworten:

> „dafs der mehrjährige vorzugsweise Gebrauch mit Chemikalien nicht gereinigter Oele gewisse Unzuträglichkeiten nicht zur Folge gehabt haben soll".

Es scheint dem Vortragenden unbekannt geblieben zu sein, wie seit Jahren, so auch bei dem derzeitigen Gebrauche von Mineralschmierölen von den deutschen Eisenbahnverwaltungen überhaupt ganz überwiegend Mineralöle, welche nicht mit Chemikalien gereinigt sind, zur Anschaffung und Verwendung gelangen, wie ja auch die bei unseren deutschen Bahnen in Gebrauch befindlichen Residuen aus russischer Naphta zu den nicht mit Chemikalien gereinigten Schmierölen gehören.

Wenn *Treumann* bezüglich der mit Schwefelsäure nicht behandelten Schmieröle äufsert:

> „dafs solche nicht behandelten Oele dann *häufig* beim Schütteln mit Schwefelsäure die Säure braun bis schwarz färben",

aber darüber in Zweifel läfst, welche unter solchen nicht behandelten Mineralölen nun eigentlich Schwefelsäure „braun bis schwarz färben", so liegt in der Allgemeinausführung des Versuches hier eben der Fehler und die Gefahr falscher Schlufsfolgerung. Bei Verwendung nicht mit Chemikalien gereinigter Mineralöle sind sehr gute Erfolge erzielt; es sind dies aber auch zumeist Oele, welche beim Schütteln mit Schwefelsäure von 1,53 spec. Gew. selbst bei 100° die Säure nicht *intensiv* färben.

Diejenigen Oele, welche bei solchen Versuchen und namentlich schon bei geringeren Temperaturen die Säure braun oder gar schwarz färben, sind, *ob sie zu niederen oder hohen Preisen angeboten werden*, als erheblich *Asphalt artige Bestandtheile* enthaltende zu betrachten. Die Beschaffung bezieh. Anwendung solcher Oele erscheint aber um so bedenklicher, als die intensive Färbung der Säure nur anzeigt, dafs überhaupt beträchtliche Mengen *Asphalt artiger Bestandtheile* vorhanden sind, nicht aber, ob nach solcher Reaction die Asphalt artigen Stoffe in zunehmendem Mafse der Lieferung beigemischt sind.

Wünscht eine Eisenbahnverwaltung, welche sich noch nicht darüber klar ist, ob das bessere und reinere Material auch für sie gröfseren Nutzwerth besitze, versuchsweise sich ein besonders billiges Schmiermaterial zu beschaffen, so möge die Verwaltung einem *bekannten* guten Oele ein ihr ebenfalls seinem Ursprunge nach zuverlässig *bekanntes* geringwerthiges Material zusetzen lassen. Auf diese Weise wird zu-

nächst wenigstens Klarheit geschaffen, welcherlei Oele man eigentlich verwenden soll. Ordnet man sich aber der Richtung und den Bestrebungen der Verkäufer unter, welche aus willkürlichen Mischungen Vortheile für sich ziehen zu können glauben, so lange der Begriff „*billig*“ an die Stelle eines „*genauen technischen Ausdruckes*“ tritt, so wird nicht minder der Vortheil der Bahnen als Wahrheit und Klarheit in der Mineralölfrage Schaden leiden.

Ofen für Eisenbahnwagen.

Der in Fig. 4 Taf. 11 dargestellte, von *Smith* und *Owen* in Detroit construirte Ofen ist mit besonderer Rücksicht auf Feuersicherheit bei Eisenbahnunfällen gebaut.

Der Feuerraum ist von Cylindern aus 6mm-Stahlblech eingefafst, welche einen Wassermantel von 30mm Wandstärke bilden. Am oberen Theile ist ein von 4 Röhren *a a b b* durchzogener Wasserbehälter gebildet, von dem aus 2 Spiralröhren *c* und *d*, sowie zwei seitliche Röhren die Verbindung mit dem unteren Mantel herstellen. Aufserdem besteht eine Rohrleitung zu einem geeignet angebrachten Wasserbehälter. Der Apparat wirkt in der Weise, dafs während bei einem Unfall die Stahltheile ganz bleiben, eine zum oberen Behälter benutzte Gufsplatte, sowie die Spiralröhren zerbrechen und das Feuer erlöschen. Nach unserer Quelle (*Portefeuille économique des machines*, August 1887) soll zur Sicherheit ein Wasserstand, sowie ein Sicherheitsventil vorhanden sein, welches einen Druck auf 3 bis 9k zuläfst. Wir halten diesen Umstand wegen der zu erwartenden Verbrühung für sehr bedenklich und den Apparat nur mit niederer Wasserwärme für verwendbar.

R. Röttger's Zwillingsmagnetnadel.

Aufser dem elektrischen Erdstrom, welcher im Sinne der *Ampère*'schen Theorie die Erde von Ost nach West, parallel dem magnetischen Aequator, umkreist und die Richtung der Compafsnadel bestimmt, gibt es bekanntlich unregelmäfsige Erdströme, deren Existenz und Zusammenhang mit den Störungen der Magnetnadel durch die Versuche von *Camont* und anderen Physikern erwiesen ist. Nach dem Berichte in *Uhland*'s *technischer Rundschau*, 1887 S. 375 ist es *Röttger* in Mainz (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 42345 vom 16. Juni 1886) gelungen, das Auftreten solcher Erdströme und ihren störenden Einflufs auf die Magnetnadel durch eine eigenthümliche Construction der letzteren in ganz auffallender Weise vor Augen zu führen. Fig. 1 stellt *Röttger*'s Zwillingsnadel in der Seitenansicht, Fig. 2 im Grundrisse dar. *A* ist ein dünner, an beiden Enden zugespitzter, magnetischer Stahlstreifen, *C* ein ihm entsprechender Eisenstreifen

Fig. 1.

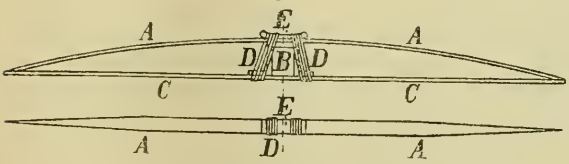
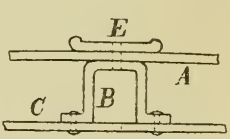


Fig. 2.

Fig. 3.



von etwas geringerer Länge; *B* ein kupferner Bügel, welcher, wie die vergröfserte Ansicht Fig. 3 deutlicher zeigt, an diesen Eisenstreifen festgenietet ist. Beide Streifen sind in der Nähe der Indifferenzzone mit Kupferdraht *D D* umwickelt und dadurch fest mit einander verbunden. Das auf der oberen Seite der Magnetnadel *A* mit eingewickelte Kupferstäbchen *E* biegt dadurch die Nadel in einen Bogen und drückt ihre Spitzen an jene des Eisenstreifens *C*.

Die Zwillingsnadel wird an einem Coconfaden über dem Mittelpunkte eines graduirten Kreises aufgehängt, dessen Nullpunkt auf den natürlichen oder magnetischen Meridian orientirt ist. Besonderes Interesse erregen die umfangreichen Beobachtungen des Contreadmirals *Werner* in Wiesbaden an einer von dem Erfinder ihm überlassenen Zwillingsnadel. Unter den zahlreichen Aufzeichnungen dieses competenten Beobachters erwähnen wir hier nur der vom 3., 4. und 5. Juni 1886: „3. Juni, 8 bis $8^3/_4$ Uhr Morgens, heftige Unruhe. Trotz öfteren Hemmens flog die Nadel nach Osten durch den ganzen Compafs mit einer schnellen Bewegung, zuletzt in $1^1/_4$ Minute. $8^3/_4$ Uhr ruhiger: sie schwankt zwischen N. 60° O. bis N. 20° W. — 12 Uhr Mittags und 6 Uhr Abends auf Nord stillstehend. — 4. Juni, $4^1/_2$ Uhr Nachmittags, plötzlich auf N. 50° O. ausschlagend und dort stehen bleibend. — 5. Juni, Abends, sehr unruhig, nach Osten durch den ganzen Compafs fliegend."

α-Oxynaphtoësäure.

An dieser vor etwa 20 Jahren von *Eller* entdeckten Säure mit der Constitutionsformel: $C_{10}H_6{<}^{OH}_{CO}$. OH beobachtete man neuerdings eine starke antiseptische Wirksamkeit, welche ihr die Aufmerksamkeit der Pharmakologen und Physiologen zuzog. Das Studium ihrer chemischen Eigenschaften wird erschwert durch die grofse Anzahl von Isomerien, deren bisher sieben beschrieben sind. Die vorliegende Säure wird aus α-Naphtol hergestellt, und zwar nach einem von *R. Schmitt* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft.* 1887 Bd. 20 S. 2699) entdeckten und der chemischen Fabrik von *Heyden Nachfolger* zu Radebeul bei Dresden unter Nr. 38052 vom 8. Juli 1886 patentirten Verfahren durch Einwirkung von Kohlensäure unter Druck bei 120 bis 140° auf die Alkalisalze der Naphtole. Als charakteristische Reaction gilt, dafs die Lösung durch Eisenchlorid geblaut wird mit einem Stich ins Grüne. Der Preis stellt sich nach dem neuen Herstellungsverfahren je nach der Reinheit auf etwa 6 bis 10 M. für das Kilogramm.

Die Handelswaare besteht aus nadelförmigen, farblosen Krystallen, die sich schwer (angeblich 1 : 30000) in kaltem Wasser lösen und bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtig sind. Der schwache Geruch erinnert an Naphtol und reizt zum Niesen. — Ein für die antiseptische Verwendung passendes Lösungsmittel oder ein ebensolches Salz wurde noch nicht gefunden.

Nach einer Angabe von *Holmes* (*Pharmaceutische Zeitung* Bd. 3[illegible] S. 662) soll die antizymotische Wirkung der α-Oxynaphtoësäure fünfmal stärker als die der Salicylsäure sein. — Die *Pharmaceutische Centralhalle* Bd. 2[illegible] S. 611 hebt insbesondere die fäulnifswidrige Wirkung auf Blut und Harn hervor. Ueber die physiologischen Eigenschaften bringen die *Fortschritte der Medic[illegible]* (Nr. 2 vom 15. Januar 1888) eine Versuchsreihe von *Lübbert*. — Bezüglich der [illegible]ischen Verwendbarkeit liegen noch keine Mittheilungen vor; als Antisepticum wird diese Säure vielleicht vielfach das neuerdings angezweifelte Jodoform ersetzen, so erlaubt z. B. ihre Aetherlöslichkeit die Herstellung eines haltbaren halbprocentigen Collodiums. Einer Verwendung zur Conservirung von Nahrungsmitteln steht ihre Giftigkeit entgegen.

Im Allgemeinen scheint aus dem bisher bekannt Gewordenen hervorzugehen, dafs das neue Antizymoticum überall da eines Versuches werth erscheint, wo man mit Vortheil pulverförmige Desinficientien verwendet und wo Sublimat wegen Anwesenheit bindender Eiweifsstoffe ausgeschlossen ist, so z. B. zu Geruchloshaltung von Kleister und Leim, zur Desinfection von Nachteimern, Pissoirs, Latrinen, in der Gerberei u. s. w. *Helbig.*

Rasche Bestimmung von Wasserstoffsuperoxyd.

Im *Génie civil*, 1887 Bd. 12 S. 56 theilt *Contamine* nachstehende Methode zur Bestimmung des Wasserstoffsuperoxydes mit, welche bei hinreichender Genauigkeit äufserst leicht auszuführen ist. Man gibt einige Cubikcentimeter der zu untersuchenden Wasserstoffsuperoxydlösnng, nachdem dieselbe mit Ammoniak neutral gemacht worden, in eine in 0cc,1 getheilte, an ihrem einen Ende geschlossene Mefsröhre, liest den Stand ab und wirft einige in Seiden-

papier gewickelte Krystalle von Kaliumpermanganat hinein. Alsdann schliefst man die Oeffnung der Röhre mit dem Finger und schüttelt tüchtig um. Die Reaction tritt sofort ein — je 1 Mol. Wasserstoffsuperoxyd entspricht 1 Mol. Sauerstoff — und ist beendet, wenn die Flüssigkeit wieder die rothe Farbe des überschüssigen Permanganates zeigt. Man öffnet jetzt die Mefsröhre unter Wasser und liest den Stand abermals ab. Die Differenz dieser und der ersten Ablesung gibt die Menge des im Wasserstoffsuperoxyd enthaltenen Sauerstoffes in Cubikcentimetern an.

1cc der käuflichen Wasserstoffsuperoxydlösung liefert bei seiner Zersetzung durch Kaliumpermanganat im Durchschnitt 10 bis 12cc Sauerstoff.

Verfasser empfiehlt diese Methode besonders für Wollbleichereien, in denen es darauf ankommt, nach einer Bleiche rasch den Gehalt des Bades zu bestimmen, um dann für eine neue Operation die entsprechende Menge frischer Wasserstoffsuperoxydlösung zusetzen zu können, damit das Bad beständig einen derartigen Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd besitzt, dafs 1cc der Flüssigkeit bei der Zersetzung durch das Permanganat 2 bis 2cc,5 Sauerstoff entwickelt.

Erkennung von Sesamöl in Gemischen mit anderen Oelen und mit Cacaobutter.

In einem Gemenge fetter Oele mit Sesamöl kann nach *Badouin* letzteres durch Auftreten einer rothen Farbe nachgewiesen werden, welche entsteht, wenn 2cc des zu untersuchenden Oeles mit einer Lösung von 5 bis 10cg Rohrzucker in 1cc Salzsäure vom specifischen Gewichte 1,18 zusammengebracht werden. *M. Merkling* hat diese Methode ebenfalls versucht und gibt an, dafs in Gemischen fetter Oele mit $^1/_{50}$ Sesamöl dieses noch mit Sicherheit nachgewiesen werden kann.

P. Zipperer macht nun darauf aufmerksam, dafs manchen Chokoladen, um denselben eine glänzende Oberfläche und einen schönen Bruch zu geben, eine geringe Quantität Sesamöl zugesetzt wird. Letzteres wird bei der chemischen Untersuchung durch die Lösungsmittel mit der Cacaobutter ausgezogen und kann leicht nachgewiesen werden, wenn 2cc dieser Cacaobutter mit der oben angegebenen Lösung von Rohrzucker in Salzsäure zusammengebracht werden. Bei Anwesenheit von Sesamöl entsteht eine schön himbeerrothe Färbung, während *reines* Cacaofett gelbbraun bis dunkelbraun gefärbt wird (nach *Chemiker-Zeitung Rep[illegible]orium*, 1887 Bd. 11 S. 258 und *Chemiker-Zeitung*, 1887 Bd. 11 S. 1600).

Manganhyperoxyd als Entfärbungsmittel für Rothweine beim Nachweis von Traubenzucker.

Wie F. [illegible]aenen im *Moniteur Pharm. Belg.*, 1887 Bd. 8 S. 141 mittheilt, hat eisenfreies Manganhyperoxyd die Eigenschaft, rothe Naturweine vollständig zu entfärben ohne den in diesen enthaltenen Traubenzucker anzugreifen. Man schüttelt den zu untersuchenden Rothwein mit dem gleichen Volumen eisenfreiem Manganhyperoxyd, filtrirt und bestimmt im farblosen Filtrate den Traubenzucker in gewöhnlicher Weise (nach *Chemiker-Zeitung Repertorium*, 1888 Bd. 12 S. 18).

Durchsichtigkeit des Platins und der auf elektrolytischem Wege hergestellten Spiegel von Eisen, Kobalt und Nickel.

E. van Aubel beschreibt im *Repertorium für Physik*, 1887 Bd. 23 S. 537 eine Methode zur Darstellung vollkommen zusammenhängender Platinspiegel. Eine mit einer geringen Menge von Glycerin versetzte Platinchloridlösung wird in ein Krystallisationsgefäfs gegossen, so dafs der Boden eben bedeckt ist. Darauf wird im Sandbad bis zur Trockne eingedampft und schliefslich mit Alkohol ausgewaschen, um die Zersetzungsproducte des Glycerins zu entfernen. Das gefällte Platin hat ein graues, metallisches Aussehen und haftet gut am Glase, der Zusammenhang ist an den meisten Stellen ein vollkommener. Auch ist die dünne Platinschicht völlig durchsichtig, und das durchgelassene Licht besitzt eine dunkelblaugraue Farbe. Die im Handel vorkommenden Platinspiegel, welche durch Ausscheidung des Platins aus einer Lösung von Platinchlorid

mittels Lavendelessenz dadurch gewonnen werden, dafs man das Glas so weit erweicht, bis es den Platinniederschlag aufzunehmen im Stande ist, besitzen keinen hinreichenden Zusammenhang. Bessere und gleichförmigere Platinschichten können auf elektrolytischem Wege erhalten werden; doch sind dieselben ebenso wie die auf gleiche Weise hergestellten Spiegel aus Eisen, Nickel und Kobalt gleichfalls undurchsichtig. Um über die Durchsichtigkeit eines Körpers zu entscheiden, benutzte *Aubel* Mikroskop und Spectroskop, sowie das *Jamin*'sche Refractometer. Das Auftreten vollkommen schwarzer, paralleler Längsstreifen, sobald der Spiegel vor den Spalt des Spectroskopes gebracht wird, beweist das Vorhandensein undurchsichtiger Punkte in der Platinschicht. Andererseits zeigt das *Jamin*'sche Refractometer jeden Wechsel der Dichte durch charakteristische Aenderung in den Lichtstreifen an. Zum Schlusse weist *Aubel* auf eine Drehung der Polarisationsebene in Eisenspiegeln hin, deren Richtung mit der Richtung des Stromes wechselt, und nimmt von solchen Spiegeln an, dafs sie durchsichtig seien.

Einfluſs wiederholter Leimung auf die Festigkeit von Papier.

W. Herzberg hat nachgewiesen, dafs durch wiederholte thierische Leimung die Festigkeit von Papier wesentlich verbessert wird. Thierischer Leim soll dem Papiere durchschnittlich gröfsere Festigkeit verleihen als andere Leimarten (*Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 1887 S. 115 nach *Chemiker-Zeitung Repertorium*, 1888 Bd. 12 S. 20).

Bücher-Anzeigen.

Neue Gasfeuerungen. Sachliche Würdigung der seit 1880 auf diesem Gebiete in Deutschland ertheilten Patente. Von *A. Pütsch*. Mit 111 Holzschnitten. Berlin. L. Simion.

Der in seinem Fache als Autorität bekannte Verfasser gibt im Vorstehenden, einer ursprünglich in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses in Preufsen veröffentlichten Reihe von Aufsätzen, eine Uebersicht über die benannten Constructionen, bespricht die Vortheile und Nachtheile derselben und weist auf die Gemeinsamkeit des Grundgedankens verschiedener Constructionen hin. Hierdurch wird die Uebersichtlichkeit erleichtert, was bei dem hoch angewachsenen Stoffe sehr erwünscht ist. Wir haben im vorjährigen Bande S. 289, 403 über die vorstehende Arbeit ausführlich berichtet.

Das Wesen und die Behandlung von brisanten Sprengstoffen. Berlin 1888. Ernst und Korn (Wilh. Ernst).

Da mit dem Reichswappen versehen, ist dies offenbar eine Art amtlicher Katechismus über Sprengstoffe zur Belehrung der Behörden. In dieser Hinsicht enthält das Büchlein in der That alles Wissenswerthe in gedrängter Form, sowohl über die Eigenschaften, wie die Herstellung, Lagerung, Verfrachtung und Vernichtung. Zwei Bemerkungen sind um so mehr geboten, als es sich um eine augenscheinlich amtliche Veröffentlichung handelt: Bei der Erzeugung von Nitroglycerin entstehen nicht nothwendiger Weise braune Dämpfe, und eine Verheimlichung der Fabrikation wäre trotz der Bildung von Dämpfen nicht unmöglich. Weiter ist es befremdlich, dafs an der Vernichtung einzelner Dynamit-Gattungen durch Vergraben in feuchte Erde festgehalten wird, da Nitroglycerin sich auch unter diesen Umständen Jahre lang unverändert halten kann, und zufällige Unglücksfälle durch spätere Arbeiten an solchen Stellen nicht ausgeschlossen sind.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neue Mefs- und Faltmaschine für Gewebe.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 12.

Die Fig. 1 bis 8 Taf. 12 geben eine neue Mefs- und Faltmaschine für Gewebe wieder, wie solche in *Industries*, 1887 Bd. 3 * S. 574 beschrieben ist. Auf der Maschine wird die Waare nicht nur gemessen, sondern es werden gleichzeitig auch auf der Sahlleiste die *Theilstriche* mit der zugehörigen Mafsbenennung *aufgedruckt*, während an einer Theilscheibe die jeweilige durchgegangene Länge abgelesen werden kann. Nach dem Falten der Länge nach kann der Ballen entweder durch Aufwickeln oder durch Querfaltung gebildet werden.

Fig. 1 zeigt die Seitenansicht der Maschine, Fig. 2 den Grundrifs. Vor dem Laufen über die Mefsrolle wird der zu messende Stoff zunächst durch Breithalter vollständig von Falten befreit. Die hölzerne, mit eisernem Gerippe ausgerüstete Mefsrolle *A* ist aufsen abgedreht und mit schmalen Streifen von Sandpapier versehen. Der Umfang der Mefstrommel ist mit der Mafseinheit übereinstimmend. Ueber der Mefsrolle sind eine Anzahl von schmalen Prefswalzenpaaren *B* angeordnet, welche gleichfalls an ihrer Oberfläche *rauh* gemacht sind. Dieselben sind in Hebeln gelagert, an deren Schwanzenden Schraubenfedern angeschlossen sind. Der Druck dieser Schraubenfedern ist durch Schrauben regelbar und läfst sich aufserdem jedes Rollenpaar einzeln auslösen. Durch diese Festhaltung dürfte jedem Gleiten auf der Mefsrolle vorgebeugt sein, was hier beim Aufdrucken der Unterabtheilungen besonders störend sein würde, da die Markirtypen auf dem Armkreuze *M* (Fig. 3) angebracht sind, welches sich auf der Welle der Mefstrommel befindet.

Unmittelbar hinter der Rolle *A* ist die ähnlich gebaute Rolle *C* gelagert, welche durch den darüber gehenden Stoff in Umdrehung versetzt wird. Die Rolle *A* wird nun von der Rolle *C* vermittels eines Riemens *S* getrieben. Die Riemenscheiben auf den beiden Achsen sind nach entgegengesetzten Seiten schwach verjüngt abgedreht, um durch Verschieben des Riemens auch bei kleinen Abweichungen in den Durchmessern die Umdrehungszahlen der beiden Rollen so in Einklang bringen zu können, dafs weder ein Schlaffwerden, noch ein Verziehen zwischen den beiden Rollen eintritt.

Die *Markirvorrichtung* ist in den Fig. 3 und 4 für sich dargestellt, der Zusammenhang mit dem übrigen Theile der Maschine ist aus den Fig. 1 und 2 zu erkennen. Auf dem Ende des Schaftes, welcher die Mefsrolle *A* trägt, ist eine Scheibe mit vier Armen (bei vier Unterabtheilungen), drei davon haben Schuhe, welche die Typen für die Bruchtheile der Einheiten tragen, hier also $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$, während im vierten Arme die Typenräder gelagert sind zum Aufdrucken der Ganzen. Der Abstand der Druckfläche der Zahlen von der Drehachse ist natürlich gleich dem Mefstrommelhalbmesser. Die Scheibe ist durch eine

Reibungskegelkuppelung *Q* mit der Achse verbunden, wodurch beim Drehen der Welle von *A* die Scheibe in derselben Richtung mitgenommen wird, bis die Kuppelung gelöst wird. Ueber die Nabe der Scheibe ist noch eine am *Gestelle* feste Muffe *D* geschoben, welche auf der Umfläche zu einer Curvennuth ausgebildet ist. In dieser Nuth läuft die kleine Rolle des Hebels *E*, welcher an dem anderen Ende den Schalt- und die Sperrkegel (Fig. 5) trägt für die zwei Schalträder; entsprechend den zwei Typendruckrädern, die jedes mit den Zahlen 0 bis 9 versehen sind. In dem Schaltrade, welches mit der „Einerscheibe" verbunden ist, ist an einer Stelle ein Zahn tiefer eingeschnitten, entsprechend dem kleineren Schaltrade, welches die „Zehnerscheibe" treibt. Bei jeder Umdrehung der Einerscheibe wird also durch den ein Mal tiefer einfallenden Schaltzahn die Zehnerscheibe nur um einen Zahn weiter geschaltet werden.

Es mag nun noch das Zurückbringen beider Scheiben auf „Null" erläutert werden. In jedem Typenrade ist eine Zurückführfeder enthalten. Das eine Ende derselben ist an der Welle befestigt, um welche die Räder sich drehen, während das andere mit einem Filzstücke ausgerüstete Ende sich gegen die Innenfläche der Räderflansche legt. Wenn die Räder geschaltet werden, wird die Feder so lange aufgewunden, bis die Spannung so grofs wie die Reibung ist, welche dann bleibt, bis das Rad freigelassen wird. Ein kleiner Stift an jedem Typenrade hebt beim Vorwärtsgange die federnde Sperrklinke einer Hemmung auf, welche aber beim Rückwärtsgang zur Wirkung gelangt, und damit jedes Rad auf Null anhält. An der am Gestell festen Muffe *D* ist gleichfalls ein Federhaus *R* angebracht, welches eine Schleiffeder enthält. Ein Ende derselben schleift auf der Innenfläche des Federhauses, während das andere mit einer Spiralfeder gekuppelt ist, welche an der auf Null zurück zu bringenden Scheibe befestigt ist. Auch diese Feder wird beim Vorwärtsgang gespannt bis die Schleiffeder schleift und wirft also gleichfalls beim Loslassen das Armkreuz auf Null zurück. Auch hier ist eine federnde Sperrklinke angeordnet.

Um die *Markirvorrichtung* auf Null zurück zu bringen, sind drei Fälle vorgesehen; entweder das Auslösen geschieht durch *Hand*, oder es wirkt eine Ausrückvorrichtung, wenn *eine gewisse Länge* durch die Maschine gelaufen ist, oder endlich tritt dieselbe in Thätigkeit, wenn das *Stück zu Ende* ist.

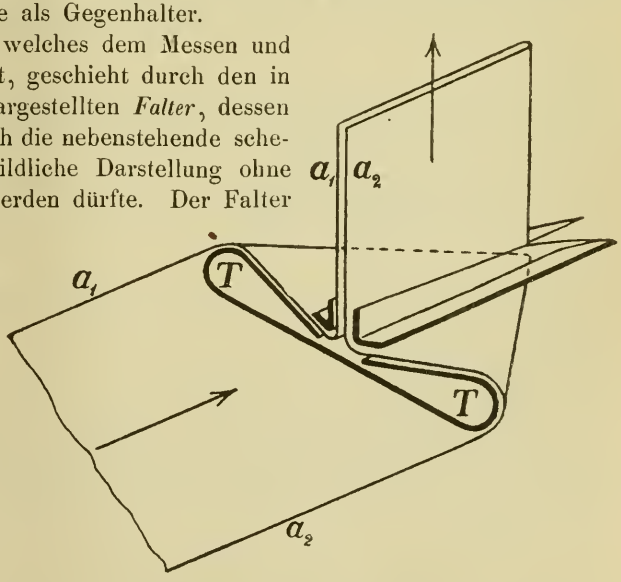
Die Ausrückvorrichtung steht in Verbindung mit der Zählscheibe *P*, deren Antrieb in Fig. 6 wiedergegeben ist. Auf der unteren Seite der Theilscheibe ist ein Hohlkegel *L* angebracht, welcher durch die Schraubenfeder *J* gegen den Vollkegel *K* gepreſst wird. Durch Lüften des Knopfes der Stange *F* kann diese Reibungskuppelung gelöst werden und es bringt dann die Spiralfeder *I* in der schon mehrfach beschriebenen Weise die Zählscheibe auf Null zurück. Der Antrieb der Theilscheibe

erfolgt von der Mefstrommelwelle aus. Auf derselben sitzt eine Muffe, welche wiederum durch eine Reibungskuppelung mitgenommen wird. Die Muffe ist aufsen als Schraube ohne Ende ausgebildet und greift in den zum Schneckenrad ausgebildeten Vollkegel *K* ein; dieselbe trägt aufserdem noch ein Sperrrad, in welches, sobald die Theilscheibe angehalten werden soll, ein Sperrkegel einfällt; hierdurch wird die Schnecke und damit die Theilscheibe festgehalten, obgleich sich die Welle der Mefstrommel noch weiter drehen kann.

Um die Theilscheibe und die Maschine anzuhalten, wenn eine bestimmte Stofflänge die Maschine durchlaufen hat, wird in das betreffende Loch der Theilscheibe ein Anschlagstift *N* eingesteckt; derselbe löst dann im geforderten Augenblicke eine Falle aus, welche ihrerseits wiederum einen Hebel frei gibt, mittels welchem die Riemengabelstange gehalten wird. Die gespannte Feder *U* schiebt dann die Riemengabel von der festen auf die Losscheibe (vgl. Fig. 1) und bringt damit die Maschine zum Stillstand. Um endlich die Maschine anzuhalten, wenn das gemessene Zeug die Maschine durchlaufen hat, ist eine Fühlrolle *V* angebracht (Fig. 3). Sobald unter derselben kein Zeug mehr ist, fällt sie nach unten, sperrt durch entsprechende Hebel die Theilscheibe und löst den Mechanismus aus, welcher alle Scheiben auf Null zurückbringt und die Riemengabel auslöst.

Das Auftragen der Farbe auf die Typen geschieht durch das Farbwerk *W* (vgl. Fig. 1, 3 und 6); die Rolle *X* dient beim Aufdrucken für die Sahlleiste als Gegenhalter.

Das *Falten*, welches dem Messen und Aufdrucken folgt, geschieht durch den in Fig. 7 und 8 dargestellten *Falter*, dessen Einrichtung durch die nebenstehende schematische schaubildliche Darstellung ohne Weiteres klar werden dürfte. Der Falter ist mit den zugehörigen Prefsrollen auf einem besonderen Rahmen angebracht, welcher, damit das Falten an jeder gewünschten Stelle der Breite erfolgen kann, seitwärts verschiebbar ist (Fig. 2). Das gefaltete Zeug wird im gezeichneten Falle auf die Walze *Z* aufgewickelt, welche unmittelbar angetrieben wird.



Durch Anwendung der vorliegenden Maschine, welche Eigenthum der *Measuring and Packaging Company*[1] in New York ist, dürfte mannigfachen Streitigkeiten zwischen Fabrikanten, Kaufleuten und Kunden vorgebeugt werden, da die jeweilige Länge immer aufgedruckt ist. Das Verfahren vereinfacht auch aufserordentlich die Controle der Waarenbestände, da der Abgang und der Rest jedes Stückes sofort zu bestimmen ist. (Vgl. 1886 260 * 459.) *E. M.*

Ueber Rückschlagventile für Dampfkesselgruppen.

(Patentklasse 13. Fortsetzung des Berichtes Bd. 264 S. 358.)

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

An der angeführten Stelle ist die Wichtigkeit der Rückschlagventile ausführlich hervorgehoben und erwähnt, dafs die Anbringung derselben bei Kesselgruppen von der französischen Regierung vorgeschrieben ist. Angesichts der grofsen Zerstörung, welche die Explosion der Kesselgruppe der Friedenshütte angerichtet hat und besonders der über die Ursachen derselben entbrannten Auseinandersetzungen möchte die Mittheilung der Fortschritte in der Construction der Rückschlagventile wohl angezeigt sein. Wir geben dieselben nach einem Berichte aus *Publications industrielles des machines, outils et appareils par Armengaud père*, 1887 * S. 279.

Unsere Quelle stellt für die Rückschlagventile folgende Bedingungen auf:

1) Das Ventil mufs sicher und sofort schliefsen, wenn sich eine merkliche Druckverminderung in dem Theile der Rohrleitung, welche geschützt werden soll, einstellt.

2) Es darf sich nicht schliefsen bei geringeren Druckänderungen, wie sie beim Betriebe vorkommen.

3) Bei gewöhnlichem Betriebe darf das Ventil keine schädlichen Drosselungen verursachen.

4) Das Ventil mufs den Heizern keine Möglichkeit bieten, die Wirksamkeit zu verhindern.

5) Es mufs sich nach Beseitigung der Druckverschiedenheit selbstthätig wieder öffnen.

6) Die Construction mufs kräftig, einfach sein und Klemmen oder Ecken einzelner Theile ausschliefsen, den Verunreinigungen widerstehen, auch mufs man sich von der Gangbarkeit des Apparates leicht überzeugen können.

7) Das Ventil mufs preiswürdig, dauerhaft und leicht zu unterhalten sein.

---

[1] Vertreter sind *E. Collier und Comp.*, Brown-street, Manchester.

Sehen wir, in welcher Weise diesen Bedingungen von den nachstehend beschriebenen Constructionen entsprochen wird.

Nach der Constructionsart theilt *Armengaud* die Rückschlagventile in drei Klassen und zwar:

a) Das Rückschlagventil wird durch eine Feder oder ein Gegengewicht in geöffnetem Zustande erhalten.

b) Das Ventil wird durch den durchströmenden Dampf geschlossen.

c) Das Ventil ist als Differentialkolben ausgebildet und wird durch den Druckunterschied auf die Flächen geschlossen.

Zu der ersten Klasse gehören folgende Ventile:

Das Rückschlagventil von *Hirsch* (Fig. 1 Taf. 13) ist mit einem Tellerventil C versehen, welches von einer Spiralfeder in der Schwebe gehalten wird. Der Stift t des Ventiles wird am oberen Ende, wo er zugleich zur Hubbegrenzung dient, durch eine Hülse, am unteren Theile durch einen Kolben p geführt. Letzterer soll die Stärke der Schläge dadurch mäfsigen, dafs sich unter ihm Condensationswasser sammelt, welches sich beim Niedergange des Ventiles zwischen Kolben und Wand hindurchpressen mufs. Die Bohrung o im Ventilteller gibt das Ventil wieder frei, wenn das Absperrventil geschlossen wird. Bei den einschlägigen, von *Artige* angestellten Versuchen, hinderte der Apparat für gewöhnlich die Dampfdurchströmung nicht, schlofs sich aber bei Eintreten eines Bruches unverzüglich, jedoch ohne Stofs und hinderte den weiteren Dampfaustritt. Nach Beseitigung der Störung stellte er sich selbstthätig wieder ein.

Das Rückschlagventil von *Mesnard und Francq* dient zu gleicher Zeit auch als Absperrventil, dessen Schlufs durch ein Handrad bewirkt wird. In geöffnetem Zustande wird der Ventilteller C (Fig. 2 Taf. 13) durch die Spiralfeder in der Schwebe gehalten; dasselbe schliefst sich jedoch, sobald der Dampf eine den eingezeichneten Pfeilen entgegengesetzte Richtung bekommt, wie es bei einem Unfall sofort eintreten wird.

Fig. 3 Taf. 13 zeigt einen nach beiden Richtungen wirkenden Apparat, dessen Ventile C und C_1 durch eine Spiralfeder offen gehalten werden, so lange die Durchströmung des Dampfes mit normaler Geschwindigkeit erfolgt; er schliefst sich aber, sobald auf der einen oder anderen Seite eine erhebliche Dampfdruckverminderung stattfindet. Auch hier dienen Bohrungen o durch die Ventilteller dazu, die Gleichgewichtslage wieder herzustellen. Dieses Ventil hat noch den Vortheil der leichten Zugänglichkeit, da nach Eröffnung der mittleren Flanschen sämmtliche Einzelstücke herauszunehmen sind.

Das Rückschlagventil von *Carette* (Fig. 4 und 5 Taf. 13) ist dem vorhin beschriebenen im Grundgedanken ähnlich und wirkt mit den Tellern C und C_1 nach beiden Seiten. Die beiden Teller sind durch

eine Bronzehülse d, welche auf dem Bolzen t gleiten kann und letzterer ist in den Naben der Ventilsitze befestigt. Die Hülse d hat zwei Knaggen, zwischen welche sich die Hebelarme l legen. Letztere sind auf der Achse a befestigt, welche, durch eine Stopfbüchse nach aufsen geführt, dort den Hebel b mit einem Gegengewicht aufnimmt. Beim gewöhnlichen Betriebe findet die in der Figur gezeichnete Mittelstellung statt. Der Apparat schliefst sich aber bei eintretender Druckänderung sofort in der Richtung des entweichenden Dampfes und verharrt in dieser Stellung, bis der Druckunterschied so vermindert ist, dafs das Gegengewicht zur Geltung kommt. Durch die Veränderung der Stellung des Gegengewichtes läfst sich feststellen, bei welchem Druckunterschiede der Schlufs erfolgen soll.

Das Rückschlagventil von *Brouwer und Praud* ist mit einer Dampfpfeife verbunden (Fig. 6 und 7 Taf. 13), hat nur einen Ventilteller C. Der Stift desselben ist mit einer Hülse versehen, welche beim Niedergang des Ventiles vermittels des Hebels d die Dampfpfeife D in Thätigkeit setzt. Im Uebrigen ist die Einrichtung ähnlich derjenigen von *Carette*.

Zu der zweiten Klasse von Rückschlagventilen, welche Federn und Gegengewichte vermeiden und durch die Bewegung des Dampfes geschlossen werden, gehören folgende:

Das Rückschlagventil von *Lethuillier und Pinel* verwendet ein Ventil C (Fig. 8 und 9 Taf. 13) mit einem gabelförmigen Hebel l, welcher in dargestellter Weise durch ein Handrad bewegt wird. Der Ventilteller ist mit einer Hülse auf dem in den Boden des Ventiles eingeschraubten Rohre t verschiebbar. Ist derselbe auf seinem Sitze angekommen, so stöfst er vor den Vorsprung c und setzt die Dampfpfeife S in Thätigkeit. Es mag noch erwähnt werden, dafs eine Regulirung durch die Höhe der Stellung, welche dem Ventilteller C durch das Handrad ertheilt werden kann, ermöglicht ist. Je höher der Ventilteller steht, desto gröfser ist das Bestreben des entweichenden Dampfes, das Ventil auf seinen Sitz zu ziehen. Zur Erkennung der Höhenlage sind am Handrade Marken angebracht. (Vgl. 1887 **264** * 362.)

Bei dem Ventil von *Belleville* (Fig. 10 Taf. 13) ist der Teller mit der Stange t vernietet, welche durch die Brücken c und c_1 geführt wird. Die Dampfdurchströmung erfolgt bei gewöhnlichem Betriebe durch den freien Ventilsitz s, unter der in der Figur gezeichneten Stellung. Bei einem Unfall, welcher den anliegenden Kessel betrifft, drückt der der Pfeilrichtung entgegen eindringende bezieh. durchströmende Dampf das Ventil sofort auf seinen Sitz. Der Apparat ist nicht verwendbar, falls der Bruch in der Dampfleitung anstatt im Kessel erfolgt, weil er nicht wirkt, wenn die Druckerniedrigung auf der Seite der Dampfleitung erfolgt.

Ventil der *Compagnie des Hauts fourneaux, forges et aciéries.* Der Teller dieses Ventiles ist mit einem cylindrischen Theile versehen (Fig. 11

Taf. 13), um die Wirkung des Dampfstromes, welcher das Ventil zu schliefsen sucht, zu verringern. Der Stift des Ventiltellers setzt beim Schlufs des Ventiles die Dampfpfeife *S* in Bewegung. In dem mittleren Theile des Ventiltellers ist eine Hülse zur Anbringung der Stange *t* angebracht, welche letzterer als Führung dient und zugleich die freie Längsbewegung des Ventiles gestattet. Auf der Stange *t* befindet sich ein Querstück *T*, welches den Stand des Ventiles auf einer Skala des Bügels *A* angibt. Das Querstück *T* trägt einen leichten Hebel *l*, der mit einer Signalvorrichtung versehen ist, um den Stand des Tellers weithin sichtbar zu machen. Durch höhere oder niedrigere Stellung des Ventiltellers *C* wird der Apparat mehr oder weniger empfindlich.

Eine Abänderung der vorstehenden Einrichtung zeigt Fig. 12. Das Ventil hat einen selbstwirkenden Doppelverschlufs. Die eigenthümlich geformte Stopfbüchse hat im Grunde ein Gewinde für den hohlen Cylinder *t*, auf welchem ein Handrad befestigt ist. Durch die Höhlung geht die Stange t_1 hindurch, an deren unteres Ende der Ventilteller vermittels Bügel und Schraube befestigt ist, und deren oberes Ende mit dem Handhebel *L* in Verbindung steht, welcher zugleich als Gegengewicht dient. Auf dem nach unten verlängerten Ventilstifte befindet sich das conische Ventil *c*, welches sich unter den Ventilsitz *s* legen kann.

Um die Wirkungsweise des Apparates zu erläutern, denken wir uns zunächst das Ventil geschlossen. Der Teller *C* befindet sich alsdann auf dem Sitze *s*. Er wird in Folge des Kesseldruckes in dieser Stellung verharren, auch wenn die ihn vordem fest andrückende Hülse *t* vermittels des Handrades in die oberste Stellung gebracht ist. Jedoch bewirkt der Hebel *L* einen geringen Zug nach oben, und da durch die Bohrungen *o* des Tellers eine allmähliche Ausgleichung des Dampfdruckes stattfinden kann, so wird sich das Ventil bald heben und die in der Zeichnung dargestellte Lage einnehmen. Jetzt kann der Dampf frei durchstreichen; tritt jedoch ein Unfall ein, so wird der Teller sofort auf seinen Sitz gedrückt. Falls auf der Seite am Kessel selbst ein Bruch erfolgt, wird sich das Ventil *c* schliefsen, indem es sich unter den Sitz *s* legt. Dasselbe wird erfolgen, wenn etwa das Absperrventil eines Einzelkessels, der unter einem geringeren Druck als in der Rohrleitung herrscht, steht, gelöst werden sollte, und wird das Ventil bis zu dem Augenblicke wirken, wo auf beiden Seiten der Druck derselbe ist.

Zu der dritten Gruppe, bei welcher das Ventil als Differentialkolben ausgebildet ist, gehören folgende Constructionen:

Das Absperrventil von *Singrün* wird in zwei Anordnungen ausgeführt, deren erste Construction durch die Fig. 13 und 14 Taf. 13 dargestellt wird. Das Ventil *C* ist als Doppelkolben gestaltet, dessen gröfserer oberer Theil mit der Dampfzuleitung durch das Rohr *T* und dem Hahn *R* in Verbindung gesetzt ist. Wenn der Ventilkolben *C* auf dem Sitze *s* ruht, so bleibt der an ihm befindliche ringförmige Theil mit der Zu-

leitung vermittels der Kanäle o und o_1 und des Dreiwegehahnes r stets in Verbindung. Ist das Ventil geöffnet (wie in Fig. 13), so wird es durch den Druck auf die ringförmige Fläche in dieser Lage erhalten. Um den Schluſs zu bewirken, braucht man nur den Hahn r so zu stellen, daſs die dritte Bohrung mit dem Kanale o_1 und die zweite mit dem Rohre p in Verbindung steht. Jetzt endet der Dampfdruck auf die Ringfläche und der Kolben wird durch den aus dem Rohre T eintretenden Dampf auf seinen Sitz gedrückt. Um das Ventil zu öffnen, schlieſst man den Hahn R und bringt den Hahn r in seine ursprüngliche Stellung. Die geringe, über dem Kolben befindliche Dampfmenge wird condensiren und nachdem der Doppelkolben seine obere Stellung eingenommen hat, öffnet man den Hahn R, um den Apparat auf Wirksamkeit zu setzen. Bei einem Bruche wird der Doppelkolben sich sofort schlieſsen, weil der Dampfdruck von der Ringfläche durch die Oeffnungen o und o_1 abgeleitet wird.

Nach demselben Grundgedanken ist das in Fig. 15 dargestellte einfachere Ventil construirt. Die Leitung b ist vermittels des Rohres T mit dem Dampfkessel verbunden, so daſs auf den oberen Theil des Ventiles C beständig ein Druck ausgeübt wird. Beim Nachlassen des unter dem Ventile befindlichen Druckes, wie es bei einem Unfall stattfinden würde, wird der obere Druck sofort vorherrschend und schlieſst das Ventil. Um das Rückschlagventil wieder zu öffnen, schlieſst man das Kesselventil sowie den Hahn zum Rohre T, und kann nun mit der Stange t das Ventil C leicht heben.

Das Rückschlagventil von *Pile* ist aus Fig. 16 Taf. 13 zu ersehen. Der linke Theil zeigt ein einfaches Rückschlagventil, der rechte Theil ein solches in Verbindung mit einer Absperrvorrichtung. Der Apparat besteht aus einem ausgebohrten Theile mit zwei Flanschen für den Anschluſs an die Rohrleitung. Die beiden bronzenen Kolben C und c (deren ersterer hohl ist und zugleich die Stelle des Ventiles vertritt) sind durch eine Stange verbunden. Zwei Kanäle o und o_1 setzen die Ein- bezieh. Ausströmungsleitung mit den Räumen b und b_1 in Verbindung und ein Hahn R verbindet den Apparat mit dem Kessel.

Bei gewöhnlichem Betriebe nehmen die Kolben die in der Figur rechts angezeigte Stelle ein, wobei die Durchströmung in der Richtung der Pfeile erfolgt. Entsteht ein Bruch in der Leitung, und dadurch ein beschleunigtes Durchströmen des Dampfes, so wird der durch den Kanal o in den Raum b eintretende Dampf den Kolben C nach links drücken, um so mehr, da sich gleichzeitig der im Raume b_1 hinter dem Kolben c befindliche Druck verringert. Die nun eintretende Stellung wird durch die linke Seite der Figur dargestellt, und, wie ersichtlich, der Abschluſs bewirkt. Aber auch ohne diese Beschleunigung der Dampfdurchströmung würde der Apparat wirken, da das Rohr T, welches die Verbindung mit dem Unfall erleidenden Kessel bildet, ver-

ringerten oder im Falle der Explosion gar keinen Druck hat, den Schlufs herbeiführt, da der Druck aus dem Raume b_1 entweicht. Durch Oeffnen der Hähne R und r_1 kann man sich jederzeit überzeugen, ob der Apparat in Ordnung ist.

Das *Lefèvre*'sche Rückschlagventil, zur 2. Klasse gehörend, ist in den Endflanschen kreisförmig, nach der Mitte zu oval, und hier zu einem kreisförmigen Ventilsitze gestaltet. Der Stift des Ventiles erhält Führungen im Ventilkörper und im Deckel. Bei gewöhnlichem Betriebe nimmt das Ventil die in Fig. 17 Taf. 13 gezeichnete Lage ein, wird aber bei zurücktretendem Dampfe sofort geschlossen. Um den Dampf aufs Neue durchstreichen zu lassen, hat man nur das Absperrventil zu schliefsen, damit der Dampfdruck nachläfst und das Ventil in Folge seines Eigengewichtes seine frühere Stellung einnimmt. Eine Dampfpfeife, im Deckel angebracht, steht mit dem Teller durch eine Kette in Verbindung und ertönt, wenn sich das Rückschlagventil schliefst, so lange, bis das Absperrventil geschlossen und der Druck ausgeglichen ist.

Es sind aufser den vorgehend beschriebenen Ventilen eine Menge Constructionen in Frankreich patentirt, doch sind die Abweichungen nur gering und bieten nichts erheblich Neues.

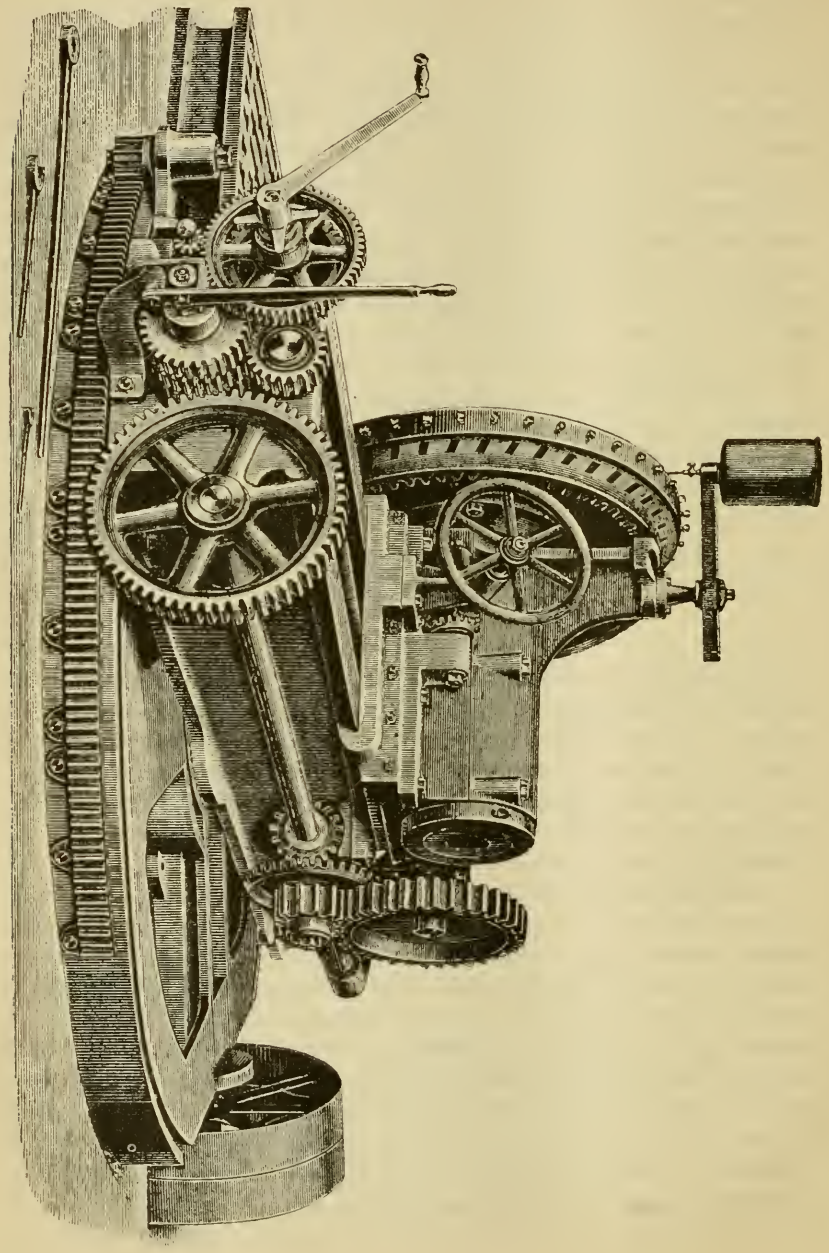
Planfräsemaschine mit Messerscheibe; von Bement, Miles und Co.

Mit Abbildung.

Die Fufsflächen grofser Maschinengestelle, die Stirnflächen von Rohrflanschen, Walzträgern u. dgl. werden vortheilhaft auf Maschinen mit kreisender Messerscheibe bearbeitet. Obwohl dieses Arbeitsverfahren ziemlich alt ist und solche Maschinen zwar in beschränkter Zahl, doch in verschiedenen Ausführungen vorkommen, so dürfte die Beschreibung einer grofsen Maschine dieser Art, wie sie *Bement, Miles und Co.* in Philadelphia, Amerika, bauen, doch angezeigt sein.

Nach *Engineering*, 1887 Bd. 44 * S. 517 besteht diese Maschine aus einer freiliegenden, auf wagerechter Hohlachse aufgeschraubten Messerscheibe, welche sammt ihrem Lager behufs Anstellung an das Werkstück eine kleine Verschiebung (75^{mm}) in der Achsrichtung erhält, während zum Zwecke des Vorschubes für den Schnitt derselben eine gröfsere Querverschiebung (2450^{mm}) auf einer Wange gegeben wird, wobei aber diese Wange sammt der Messerscheibe in wagerechter Ebene um einen Mittelzapfen der Bettplatte in einem Viertelkreis einzustellen ist, um auch ebene Flächen an schräg liegenden Werkstücken bearbeiten zu können. Dementsprechend mufs die in die Bettplatte gelegte Antriebswelle durch den Drehzapfen geführt werden, wobei ein Stirnräderpaar die Verbindung der im Inneren der Wange laufenden Welle mit

der äufseren Keilnuthwelle herstellt. Von dieser wird der Betrieb der Messerscheibe durch je ein, am Schlitten lagerndes Winkel- und Stirnräderpaar bezieh. durch das Zahnkranzgetriebe abgeleitet. Die blofs



nach einer Seite angeschliffenen Schneidstähle, von quadratischem Querschnitt, sind durch Stellschrauben in einem Kreise von 1245mm Durchmesser in der Planscheibe gehalten, deren Spindellager aber durch Handradbewegung einer kurzen Schraubenspindel verschoben wird, welche zu diesem Zweck in dem Schlitten lagert und in ein seitliches Auge am Lagerkörper sich eindreht. Für den Schnittvorschub wird der Führungsschlitten in dreierlei Gangart bewegt, während für den Leerlauf eine raschere Verstellung nach beiden Richtungen vorgesehen ist.

Diese Leerlaufbewegung des Lagerschlittens wird von der Antriebswelle am rechten Wangenende unmittelbar und ferner durch Vermittelung von Zwischenrädern auf die Bewegungsspindel übertragen, wobei eine durch einen Handhebel verstellbare Zahnkuppelungsmuffe zwischen den lose laufenden Stirnrädern das Wendegetriebwerk vervollständigt. Ein Zahnkranztriebwerk am Bettrand erleichtert die Drehverstellung der Wange, während das auf einer mit Spannlöchern versehenen Plattform aufliegende Werkstück eine Arbeitsfläche von 1220 zu 2135mm besitzen kann. *Pregél.*

Ueber die Anstellung und das Schleifen der Drehstähle.

Mit Abbildungen.

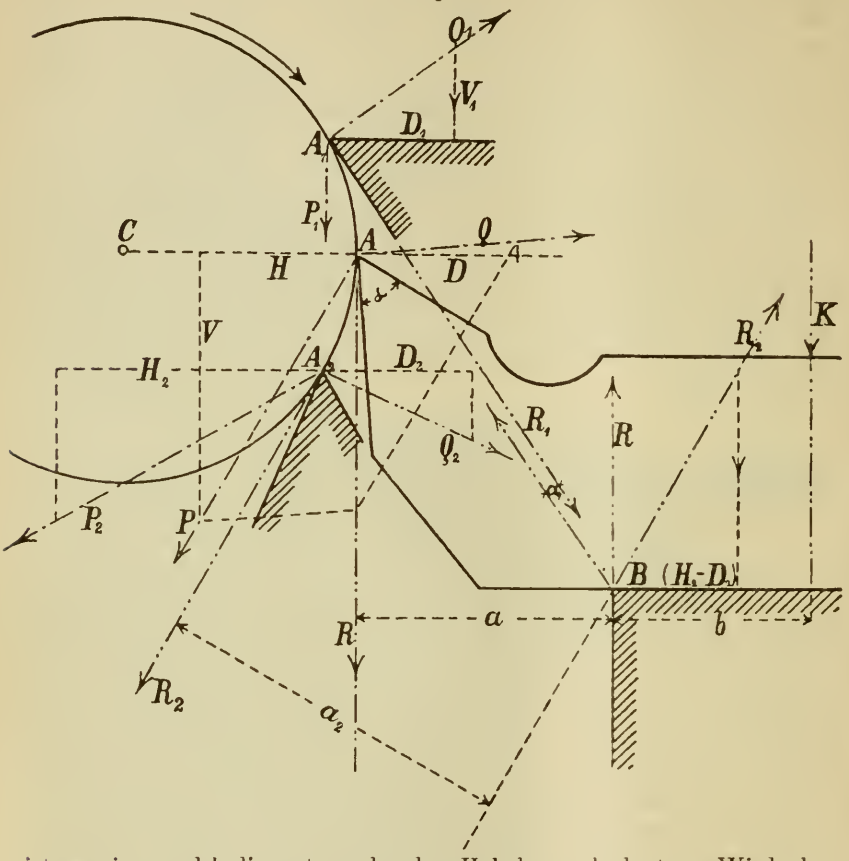
In Folgendem wird versucht, den Einfluſs der Höhenstellung der Schneidkante zum Werkstücke und die dadurch bedingten Druckverhältnisse zu erklären. Da aber hierbei blofs die Darstellung und Ermittelung von Vergleichswerthen bezweckt ist, so haben die willkürlichen Annahmen einer Kräfteebene, welche winkelrecht zur Drehungsachse des Werkstückes steht, sowie die Druckausgleichung in der Wagerechten, sobald die Schneidkante an dem wagerechten Halbmesser CA (Fig. 1) liegt, nichts Bedenkliches. (Vgl. Schnittwiderstand 1887 265*399.)

Der Zuschärfungswinkel α wird von der oben liegenden Schneidfläche und der seitlichen Schleiffläche gebildet, der Winkel der letzteren mit der Kreistangirenden am Berührungspunkt ist der sogen. Anstellungswinkel β, sowie die Winkelsumme $(\alpha + \beta)$ in dieser Kräfteebene als Schneidwinkel bezeichnet wird.

Der Normaldruck des eben sich abhebenden Spanes auf die Schneidfläche sei P, der Druck auf die Schleiffläche Q, so dafs ihre Mittelkraft R für die Stellung in A beinahe lothrecht abfällt, wenn nämlich für diese Lage die Annahme gemacht wird, dafs die horizontalen Seitenkräfte von P und Q sich aufheben, wobei das Kraftverhältnifs annähernd $P : Q = 2$ wird. Die wagerechte Seitenkraft von P, welche den Stahl in das Werkstück zieht, ist H, hingegen diejenige, welche denselben herausschiebt D, die Folge des Druckes Q an der Schleiffläche. Durch die Mittelkraft R wird in der Stellung A der Stahl nur

um die Auflagekante B gedreht, so dafs ein einfacher, durch die Spannschraube bedingter Druck K zur Herbeiführung des Gleichgewichtes hinreicht, dessen Bedingung in $0 = Kb - Ra$ gegeben ist, weil $H - D = 0$

Fig. 1.



ist, worin a und b die entsprechenden Hebelarme bedeuten. Wird aber nun bei gleich bleibendem Anstellungs- bezieh. Schneidwinkel die Schneidkante nach A_1 verlegt, so wird der Horizontaldruck $H_1 = 0$, die herausschiebende Kraft aber D_1 sein, während die Richtung der Mittelkraft R_1 annähernd durch die Auflagekante B geht, so dafs bei einer mäfsigen, nach aufsen wirkenden Schubkraft D_1 das Drehmoment $R_1 a_1$ klein, daher auch der Druck der Spannschraube K_1 nur gering zu sein braucht: $K_1 = (a_1 : b) R_1$. Zur Herstellung des Gleichgewichtes wird daher die Supportspindel bezieh. der Druck an der linken Seitenleiste der Drehbankwange beitragen.

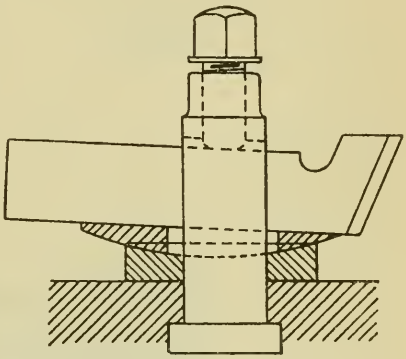
Wenn dagegen die Schnittstelle nach A_2, also unter dem wagerechten Halbmesser CA gelegt ist, so wird bei gleichem Schneid- und Anstellungswinkel die Mittelkraft R_2 wohl die frühere Gröfse, aber eine

andere nach links weisende Richtung erhalten, wodurch nicht nur ein starkes Drehmoment $R_2 a_2$, sondern auch eine nach Innen wirkende Horizontalkraft $(H_2 - D_2)$ hervorgerufen wird, so dafs zur Erreichung des Gleichgewichtes, sowohl ein stärkerer Schraubendruck K_2, als auch beständige Versicherung gegen das Einziehen der Schneidkante in das Werkstück statthaben mufs. Die Mittelkräfte sind alle gleich $R_1 = R = R_2$, weil bei gleichen Schneidwinkeln und gleichen Spanverhältnissen kein Grund für eine Verschiedenheit zwischen P und P_1 bezieh. Q und Q_1 zu finden ist.

Aus dem Vorgeführten ist der Vortheil leicht ersichtlich, welchen die Stellung A_1 gegenüber A und A_2 gewährt, eine Anordnung der Schneidstahlkante, welche auch im Betriebe allgemeine Verbreitung gefunden hat.

Doch kann es unter Umständen angezeigt sein, ein Mittel zu besitzen, um für schon vorhandene Schneidstähle die günstigste Lage der Schnittstelle bequem zu suchen.

Fig. 2.



Eine solche Vorrichtung besteht nach *Portefeuille économique des machines*, 1887 Bd. 12*S. 160 aus zwei kugelförmig abgewölbten Scheiben (Textfig. 2), welche dem Schneidstahl als verschiebbare Unterlagen dienen.

Ueber das Schleifen einiger Werkzeuge hat Prof. *C. Pfaff* in den *Mittheilungen des technologischen Gewerbe-Museums in Wien*, 1887 Nr. 35 *S. 161 einen schätzenswerthen Bericht veröffentlicht.

Fig. 3.

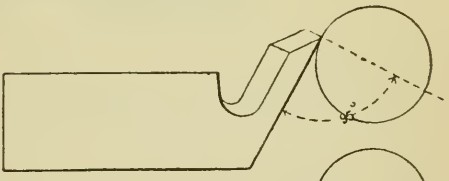


Fig. 4.

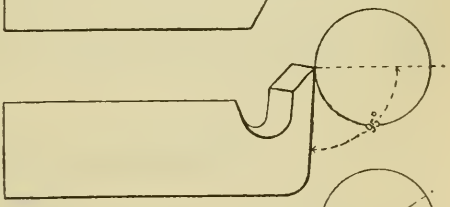
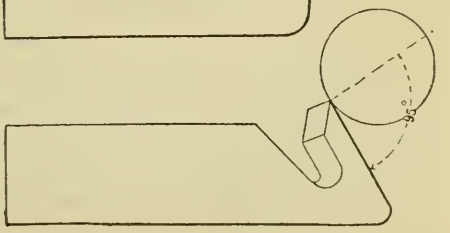


Fig. 5.



Davon ausgehend, dafs die Abnutzung der Schneidstähle hauptsächlich an der Schleiffläche derselben auftritt, was seine Begründung in der Kleinheit der Berührungsfläche an der Schneidkante, demgemäfs in dem grofsen Druck auf die Flächeneinheit findet, wird der in Fig. 3 dar-

gestellte Drehstahl zur Anwendung empfohlen, weil durch die kleine Schleiffläche *a b* nicht nur das Anschleifen leichter und rascher von statten geht, sondern auch der Stahl dadurch möglichst wenig geschwächt wird. Die Anbringung der Schleiffläche an einem sogen. englischen Messer (Fig. 4) ist in der Fig. 5 zur Darstellung gebracht.

Um das Abbrechen der Spiralbohrer zu verhindern oder doch wenigstens auf den unteren Theil derselben, auf die Schneidkante zu beschränken, schlägt *J. E. Sweet* im *American Machinist* vom 17. September 1887*S. 5 vor, die Schleiffläche hohl zu machen, wobei an einem Hobel-

Fig. 6.

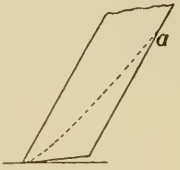


Fig. 8.

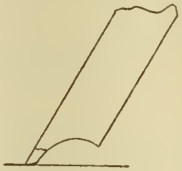


Fig. 7.

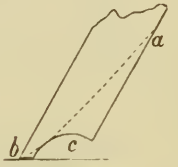


Fig. 9.

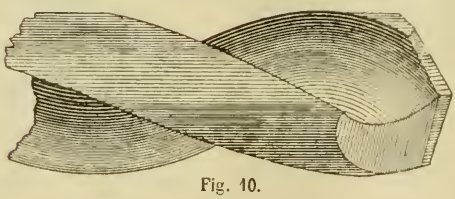


Fig. 10.

stahl (Fig. 6), der als Freiträger von gleichem Widerstande gedacht ist, die Aushöhlung derart vorgenommen wird, dafs diese Aushöhlung *c* (Fig. 7) die Linie des gleichen Widerstandes *a b* eben nur berührt. In Fig. 8 ist die muthmafsliche Bruchstelle, in Fig. 9 die empfohlene Schleiffläche, in Fig. 10 der Spiralbohrer dargestellt. *Pregél.*

Neuerungen an Spülhebern.

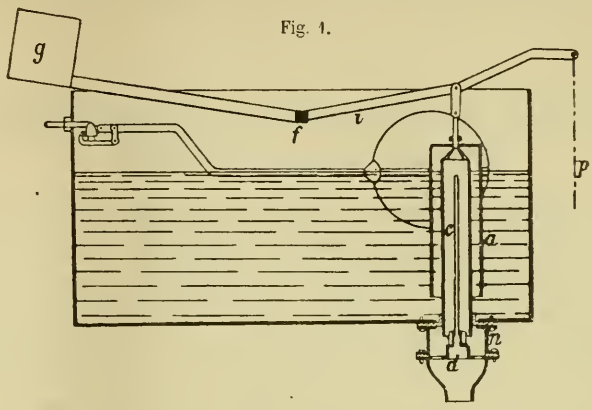
Mit Abbildungen.

Kürzlich sind an *Joseph Kretschmann* in Berlin 2 Patente (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 41527 vom 12. Februar 1887 und Nr. 41545 vom 27. Mai 1887) ertheilt worden, welche einige bemerkenswerthe Neuerungen an besonders für Spülzwecke bestimmten Hebern betreffen.

Das erste Patent betrifft eine Einrichtung zum Ingangsetzen des Hebers. Danach wird derselbe mit seinem langen Schenkel (Fig. 1)

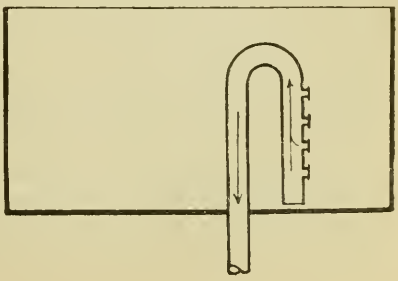
in dem Boden des zu entleerenden Behälters wasserdicht hindurchgeführt, so dafs er sich im Boden verschieben kann. Schiebt man nun den Heber so weit nach unten, dafs das Wasser über den Scheitel in den

Fig. 1.



langen Schenkel stürzt, so wird dadurch der Heber in Thätigkeit gesetzt und bleibt auch in Thätigkeit, wenn er wieder gehoben wird, bis der Behälter bis zum unteren Rande des kurzen Schenkels entleert ist. Diese prinzipielle Einrichtung ist dem Erfinder patentirt. Die gezeichnete Anordnung macht dieselbe zur Verwendung als Closetspülapparat geeignet. Wie ersichtlich, ist der Behälterboden unter dem Heber *a* mit dem oben erweiterten Spülrohr *n* verbunden. In diesem ist ein Kolben *d* mit dem Röhrchen *c* angeordnet. Bei Benutzung des Closets wird der mit dem beweglichen Sitzbrett durch die Schnur *p* verbundene Hebel *i* um die Welle *f* gedreht und schiebt dadurch den Heber *a* nach unten, bis das untere Ende des langen Schenkels sich über *d* schiebt und dadurch geschlossen wird. Trotzdem nun das Wasser in den Heber stürzt und denselben füllt, kann er nicht in Thätigkeit treten; dagegen fliefst etwas Wasser durch das Röhrchen *e* in das Spülrohr bezieh. den Closettrichter und benetzt dessen Wände. Hebt sich aber das Sitzbrett nach beendeter Sitzung und hebt dabei das Gewicht *g* auch den Heber *a*, so entleert sich dieser in das Spülrohr, tritt dadurch in Thätigkeit und leitet die Spülung ein. Dieselbe hört erst nach Entleerung des Behälters auf.

Fig. 2.



Um den Grad der Entleerung des Behälters, also die Spülwasser*menge* zu bestimmen, bringt der Erfinder nach dem 2. Patente im kurzen Schenkel eines Hebers durch Schraubenstopfen o. dgl. verschliefs-

bare Oeffnungen an (Fig. 2). Durch Fortnahme eines der Stopfen und Schliefsen der darüber liegenden Oeffnungen kann man also die Dauer der Heberwirkung begrenzen. Beide Einrichtungen können sowohl bei Schenkel- als bei Glockenhebern Verwendung finden. (Vgl. auch 1887 264 * 213.) *Stn.*

Nothsignal für Maschinenwärter im Fabrikbetrieb; von Mix und Genest in Berlin.

Zweckmäfsige Vorschriften über die Anordnung der Maschinen und Schutzvorrichtungen für dieselben vermögen zwar die Gefahren des Maschinenbetriebes zu vermindern, nicht aber das Eintreten von Unglücksfällen ganz zu verhüten. (Vgl. 1885 257 335.) In vielen Fällen kann das Unglück noch vermieden oder dessen Folgen vermindert werden, wenn man die Bewegung der Maschine schnell zu hemmen vermag. Die grofse bewegte Masse der Maschinen und Transmissionen darf nicht plötzlich aufgehalten werden: daher ist das sachverständige Eingreifen eines erfahrenen Maschinenwärters um so mehr wünschenswerth, als zum selbstthätigen Anhalten des Fabrikmotors Vorkehrungen, weil sie zu selten benutzt werden, im Falle der Noth oft nicht in brauchbarem Zustande sind. Zu dem genannten Zwecke wurde vor einigen Jahren in der Reichsdruckerei von der Firma *Mix und Genest* in Berlin eine besondere Nothsignalanlage ausgeführt.

In jedem Saale befinden sich ein oder mehrere leicht sichtbare Contactknöpfe, welche durch Papierscheiben mit der Aufschrift: „Nothsignal“ verschlossen sind. Durch eine elektrische Leitung sind diese Knöpfe alle mit einem Alarm-Läutewerk verbunden, welches beim Maschinenwärter aufgestellt ist.

Drückt man, die Papierscheibe durchstofsend, auf einen der Contactknöpfe, so ertönt die Alarmglocke im Maschinenraume und der Wärter bringt so schnell wie möglich die Maschine und damit die ganze Fabrik zum Stillstand.

Um die Betriebsfähigkeit einer solchen Anlage fortlaufend zu überwachen, kann man für das Läutewerk die Schaltung auf Ruhestrom wählen: das Läutewerk ertönt alsdann auch, sobald die Leitung an irgend einer Stelle durch eine zufällige Störung unterbrochen wird. Wählt man jedoch Arbeitsstromschaltung, so kann man die Aufsicht dadurch ausüben, dafs man mit derselben Batterie und Leitung in jedem Saal noch eine elektrische Klingel verbindet und auch im Dampfmaschinenraume einen Contactknopf anbringt. Diese Einrichtung gestattet zugleich dem Maschinenwärter, den Beginn und Schlufs der Arbeitszeiten bezieh. Anlauf und Stillstand des Betriebsmotors durch

einen Druck auf den Knopf in allen Sälen gleichzeitig zu signalisiren und den guten Zustand der Anlage beständig zu prüfen.

Diese Glocken können dann weiter auch so geschaltet werden, dafs beim Niederdrücken irgend eines Contactknopfes *alle* läuten und somit der Unfall in jedem Saale signalisirt wird. Endlich kann die Einrichtung durch ein im Bureau des Betriebsleiters unterzubringendes Kästchen (Tableau) vervollkommnet werden, welches, wenn ein Saal das Nothsignal gegeben hat, die Nummer dieses Saales sichtbar werden läfst.

Preece, über die Verwendung des Kupfers zu Telegraphendrähten in England.

Die günstigen Ergebnisse der früher angestellten Versuche mit Telegraphendrähten aus Kupfer (1886 260 187) haben die englische Regierung veranlafst, eine unmittelbare Linie aus 4 Kupferdrähten zwischen London und Dublin herzustellen, in welcher sich ein neues Kabel befindet, das Nevin in Nord-Wales und Newcastle bei Wicklow in Irland verbindet. Der Erfolg hat, wie *W. H. Preece* in seinem im September 1887 in der *British Association for the advancement of sciences* in Manchester gehaltenen Vortrage (vgl. *Journal Télégraphique*, 1887 Bd. 11 S. 222) berichtet, die Erwartung übertroffen.

Die Linie in Wales besteht aus Draht Nr. $12^1/_2$ der Birmingham-Lehre; er hat $2^{mm},5$ Durchmesser, wiegt 42^k auf 1^{km} und hat bei 60^0 F. ($15,5^0$ C.) 3,76 Ohm Widerstand auf 1^{km} (150 Pfund bezieh. 6,05 auf 1 engl. Meile). Sein Widerstand gegen das Zerreifsen beträgt $222^k,5$, was $45^k,75$ auf 1^{qmm} ausmacht.

Die ganze Linie von London bis Nevin mifst 438^{km}, wovon $27^{km},92$ unterirdisch sind. Während des Baues war bei 30^0 F. ($-1,1^0$ C.) der Widerstand 3,54 Ohm, die Isolation 143 Megohm und die Capacität 0,0082 Mikrofarad für 1^{km}.

Der Draht wird bei der Uebernahme einer strengen Prüfung unterworfen. Man mifst sehr sorgfältig seinen Durchmesser, seine Dehnbarkeit und Festigkeit. Man wickelt ihn in 6 Windungen auf seinem eigenen Durchmesser, wickelt ihn wieder auf und wickelt ihn nochmals, und dabei darf er nicht brechen. Ferner fafst man ihn mit zwei Kloben im Abstande von 75^{mm}, hält den einen Kloben still und dreht den anderen langsam, bis der Draht bricht; die Zahl der Drehungen, die der Draht zuläfst, ermittelt man leicht, indem man vor Anstellung des Versuches einen geraden Tintenstrich auf dem 76^{mm} langen Drahtstück macht und hernach abzählt, wie viel Windungen der Tintenstrich bildet. Der von der englischen Verwaltung verwendete Hartkupferdraht gestattet bei 2, 2,5 und $2^{mm},84$ Dicke mindestens bezieh. 30, 25 und 20 Windungen.

Der Erfolg hängt in so hohem Grade von der bei dem Ausspannen der Drähte aufgewendeten Sorgfalt und Genauigkeit ab, dafs man sich zur Einführung einer neuen Verfahrungsweise veranlafst gesehen hat. Bisher nahm man auf 91m,437 Spannweite 0m,6096 Durchhang und brachte daran die auf andere Spannweiten und wegen der Temperaturverschiedenheiten nöthigen Aenderungen an. Die Bauleiter liefsen sich aber gewöhnlich vom Gefühl leiten und regelten die vom Drahte gemachten Bögen nach dem Augenmafs. Für den Bau der Kupferleitungen sind besondere Dynamometer und Zangen hergestellt worden, welche man mit *Salters*-Federn ausgerüstet und mit Scalen versehen hat, so dafs man stets die Spannung des Drahtes genau reguliren kann.

Die nachfolgende Tabelle gibt neben einander den Durchhang [1] und

Drahtsorte	Spannweite	32° F. Niedrige Wintertemperatur (starker Frost)		40° F. Gewöhnliche Wintertemperatur		58° F. Mittlere Sommertemperatur		70° F. Hohe Sommertemperatur	
		Durchhang	Spannung	Durchhang	Spannung	Durchhang	Spannung	Durchhang	Spannung
	Yards	Fufs Zoll	Pfund	Fufs Zoll	Pfund	Fufs Zoll	Pfund	Fufs Zoll	Pfund
A	100	3 $1^3/_4$	270	3 9	227	4 $3^1/_4$	200	4 $8^7/_8$	180
A	90	2 $6^5/_8$	270	3 $1^3/_4$	219	3 $2^3/_4$	190	4 $-^7/_8$	169
A	80	2 $-^1/_4$	270	2 $7^1/_8$	210	3 $-^3/_4$	178	3 $5^5/_8$	157
A	70	1 $6^1/_2$	270	2 $1^1/_4$	198	2 $6^1/_2$	164	2 $10^7/_8$	143
A	60	1 $1^5/_8$	270	1 8	184	2 $-^3/_4$	148	2 $4^3/_4$	128
A	50	— $9^1/_2$	270	1 $3^1/_2$	165	1 $7^3/_4$	130	1 $11^1/_4$	110
B	100	3 $1^3/_4$	135	3 9	113	4 $3^1/_4$	100	4 $8^7/_8$	90
C	100	2 8	120	3 7	89	4 $3^7/_8$	74	4 $11^1/_2$	64
C	90	2 2	120	3 1	84	3 $9^1/_2$	69	4 $4^1/_8$	60
C	80	1 $8^3/_8$	120	2 $6^7/_8$	80	3 $2^1/_2$	64	3 $8^7/_8$	$54^1/_2$
C	70	1 $3^5/_8$	120	2 $1^3/_4$	73	2 $8^5/_8$	$57^1/_2$	3 $2^1/_2$	49
C	60	— $11^5/_8$	120	1 9	66	2 $3^1/_8$	51	2 $8^1/_4$	43
C	50	— 8	120	1 $4^5/_8$	58	1 10	44	2 $2^3/_8$	$36^1/_2$
D	100	2 8	80	3 7	59	4 $3^7/_8$	49	4 $11^1/_2$	43

die zugehörige Spannung für verschiedene Temperaturen für Eisen- und Kupferdraht von der vorgeschriebenen Beschaffenheit und unter Annahme eines Sicherheitscoefficienten 4. In dieser Tabelle ist A Eisendraht Nr. $7^1/_2$, B Eisendraht Nr. $10^1/_2$, C Kupferdraht Nr. $12^1/_2$, von 42^k, gezogen bei grofser Härte, und D Kupferdraht Nr. 14, von 28^k, gezogen bei grofser Härte. Die für die Temperatur gewählten Zahlen machen die Benutzung eines Thermometers entbehrlich, das doch, wenn es der Sonne ausgesetzt ist, in der Regel die wirkliche Temperatur des Drahtes während der Legung nicht angeben würde.

Durchhang und Spannung ändern sich bei Eisen- und Kupferdraht nicht in gleichem Verhältnisse mit der Temperatur. Bei Spannweiten unter 80 Yards kann man indessen einen Eisendraht und einen Kupferdraht unbedenklich neben einander spannen, wogegen bei gröfseren

[1] Aehnliche Tabellen für die Siliciumbronzedrähte (vgl. 1887 **266** *497) finden sich in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1886 S. 135.

Spannweiten daraus leicht Berührungen entstehen können. Man wird dann nach Befinden den Durchhang des Kupferdrahtes etwas gröfser und den des Eisendrahtes etwas kleiner nehmen, noch besser aber im Allgemeinen darauf verzichten, Eisen- und Kupferdrähte neben einander zu führen.

Zur Berechnung der Tabelle sind folgende (bekannte) Formeln benutzt worden:

$$f=\frac{w a^2}{8 S}=\sqrt{\frac{3a(s-a)}{8}}, \qquad s=a+\frac{8f^2}{3a}, \qquad S=\frac{w a^2}{8f},$$

worin f die Pfeilhöhe, a die Spannweite, s die Länge des Drahtes zwischen zwei Stangen, S die Spannung am Isolator und w das Gewicht der Längeneinheit des Drahtes bedeutet. Der Ausdehnungscoefficient des Eisens ist zu 0,0000123, der des Kupfers zu 0,0000172 für 1° C. angenommen worden. Für Eisendraht von 400 Pfund ist $w=$ 0,075758, für Kupferdraht von 150 Pfund (42^k) $w=0{,}028409$ für 1 Fufs.

An den Bindestellen kommt der Britanniabund (vgl. 1887 **266** * 501) zur Verwendung, der mit verzinktem Draht Nr. 20 ausgeführt wird, während man zum Löthen Zinkchlorid oder die *Baker*'sche Lösung benutzt. Nur darf man nicht fortgesetzt erwärmen, weil die Wärme den Draht weich macht und schwächt.

Beim Verhalten des Kupfers und des Eisens in Bezug auf die Fortpflanzung des elektrischen Stromes ist nicht zu übersehen, dafs das Kupfer keine merkliche elektromagnetische Trägheit oder Selbstinduction besitzt, die Verzögerung der elektrischen Wellen in ihm also einfach das Product aus Widerstand und Capacität ist; dafs dagegen das Eisen zu Folge seiner elektromagnetischen Trägheit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit noch stärker verringert (vgl. 1886 **260** 187).

Zur Zeit werden in England drei neue Linien mit Kupferdraht gebaut, nämlich von London nach Newcastle und nach Doncaster und von Newcastle nach Leith. In den drei letzten Jahren sind 350^t Kupferdraht für den Linienbau verwendet worden.

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. J. M. Eder in Wien.

(Fortsetzung des Berichtes S. 217 d. Bd.)

Photographische Metallbilder.

Geymet beschreibt in einem kürzlich bei *Gauthier-Villars* in Paris erschienenen Schriftchen ein Verfahren zur Herstellung irisirender Gold- und Silberbilder, das sich vortrefflich zur Wiedergabe von Bronzesachen, Medaillen, Münzen, Kirchengeräthen u. dgl. eignet. Die Bilder werden mittels des Einstaubverfahrens auf Chromgummi mittels Bronzestaub hergestellt und in der bekannten Weise auf Glas übertragen.

Soll das Bild auf Glas bleiben, so wird dasselbe gefirnifst mit folgender Farbe: Buchdruckfarbe der gewünschten Nuance 100g, Terpentinöl 50g, Siccativ 10g. Diese wird beim Trocknen sehr hart und springt nicht ab wie Asphaltfirnifs. Solche Bilder lassen sich bei Cartonnagearbeiten, sowie zu Spiegelrahmen verwenden; auf dickem Glas gefertigt, nach grofsen Negativen, zur Decoration von Möbeln, Plafonds, Thüren u. dgl.; ferner zu Aushängeschildern, zur Wiedergabe von Medaillen (*Photographisches Archiv*, 1887).

Um *eingebrannte photographische Emailbilder in Metall* herzustellen, wird im *Photogr. Archiv*, 1887 S. 341 empfohlen, eine Kupferplatte (oder Zink u. s. w.) auf heliographischem Wege zu ätzen und Vertiefungen mit einem Brei aus folgendem Emailpulver auszufüllen: 38 Th. Silberpulver, 72 Th. Kupfer, 50 Th. Blei, 36 Th. Schwefel und 384 Th. Borax; die geschmolzenen Metalle werden zum geschmolzenen Schwefel gegeben und dann Borax zugesetzt; die Schmelze wird gepulvert. Die Emailbilder werden im Muffelofen eingebrannt.

Derartige Emailbilder in Metall geben eine sehr schöne Wirkung und in deren Herstellung liegt eine sehr schöne Anwendung der photographischen Aetzverfahren.

Photokeramik.

V. Roux bespricht in seinem „*Traité pratique de photographie décorative appliquées aux arts*“, 1887 (*Gauthier-Villars*) die *Decoration keramischer Gegenstände durch Einbrennen* von Schmelzfarbenbildern. Er gibt eine übersichtliche Zusammenstellung der Emailfarben mittels des Einstaubprozesses. Zur empfindlichen Schicht mischt er: 100 Th. Wasser, $^1/_2$ Th. Honig, 2 Th. Zucker, 2 Th. Gummi, 5 Th. flüssigen Traubenzucker, 20 Th. gesättigte Lösung von Ammoniumbichromat. Das belichtete und eingestaubte Bild wird mit Collodion übergossen, unter schwach angesäuertem Wasser ($^1/_2$ Proc. Schwefelsäure) das Häutchen abgelöst, mit Zuckerwasser (1 : 5) auf Porzellan oder Glas aufgetragen und die Collodionschichte mittels einer Mischung von 100 Th. Lavendelöl, 3 Th. Terpentinöl, 50 Th. Alkohol, 50 Th. Aether aufgelöst und das Bild eingebrannt.

Lichtdruck.

Eine *neue Lichtdruckmethode* beschreibt *O. Schwarz* im *Photographischen Almanach* für 1888 S. 74. Als Grundschicht dient eine Mischung von 30 Th. zu Schaum geschlagenen und mit 30 Th. Wasser vermischten Eiweifses, $^1/_2$ Th. Kalium- und $^1/_2$ Th. Ammoniumbichromat und einige Tropfen Ammoniak. Damit wird eine Glasplatte überzogen, senkrecht gestellt und getrocknet. Man legt die Platte auf schwarzes Tuch und belichtet die Schicht von rückwärts (durch das Glas hindurch), wodurch sie unlöslich wird und fest haftet. Als Druckschicht dient eine Mischung von 2 Th. Hausenblase, 25 Th. Wasser, 8 Th. Gelatine (in Wasser gequollen), 1 Th. Ammoniumbichromat, 0,05 Th. Chlorcalcium: alles wird

in der Wärme gemischt auf die Glasplatte aufgegossen, bei 50° getrocknet, exponirt und mit Wasser ausgewaschen. Zur Härtung dient eine 1procentige Alaunlösung. Als Feucht- oder Aetzwasser dient salpetersaurer Kalk (1 Th. Salpetersäure, 10 Th. Wasser, mit kohlensaurem Kalk gesättigt), wozu man gleiche Theile Glycerin und eine Spur Kaliumhypermanganat hinzufügt; man bedeckt damit die Platte durch eine halbe Stunde und schreitet zum Druck.

Unter dem Namen *Autocopist* wird in Paris und später in Wien u. a. O. ein Druckverfahren verbreitet, welches dem „*Lichtdruck*" entspricht: Ein Blatt Pergamentpapier wird mit Kaliumbichromat sensibilisirt, auf eine mit Talk abgeriebene Glasplatte geprefst, getrocknet und dann wie eine Lichtdruckplatte gefeuchtet, geschwärzt und gedruckt. Man kann auch mittels einer besonderen Tinte (Uran haltig?) auf Umdruckpapier schreiben, die Schrift auf eine Leimschicht übertragen, welche unter dem Einflusse der Tinte unlöslich wird; man feuchtet mit Wasser und druckt mit fetter Schwärze ab; das Verfahren ist zweckmäfsiger als der *Hektograph* und wird auch an der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren zum Vervielfältigen von Schriften benützt. Die *Autocopist-Company* hat in gröfseren Städten (z. B. in Wien, Maysedergasse) Niederlagen errichtet.

Photozinkotypie.

Ueber *Zinkätzung* nach der Wiener und Pariser Schule macht *R. Scherer* in Wien sehr interessante Mittheilungen (*Photographische Correspondenz*, 1887 S. 158). In Wien wird die Zinkplatte gerade gespannt, mit Ziehklingen abgezogen, abgeschliffen, polirt, meist kurz vor dem Aetzen entfettet und der gröfseren Sicherheit halber mit Schmirgel oder Trippelpulver schwach abgerieben, selten auch noch in einem schwachen Säurebad rauh gemacht. Nach *Geymet*'s Schilderung[1] werden in Paris die Zinkplatten ebenfalls gespannt und abgezogen, dann aber einer umständlichen Körnung unterzogen. Das Mineralpulver zum Körnen wird in vier verschiedene Feinheitsgrade sortirt, indem man es durch Siebe von 80, 100, 120 und 140 Maschen auf den Quadratcentimeter schlägt. Die Platten werden zuerst mit grobem, dann mit feinem Pulver (120er) gekörnt. Das 140er Pulver wird nur bei heliographischen Halbtonätzungen benutzt.

Das Körnen oder Schleifen mit dem *angefeuchteten* Pulver erfolgt in kreisender Bewegung; die Platte soll dann ein gleichmäfsiges Halbmatt zeigen, also kein ausgesprochenes lebloses Matt, aber auch keinen polirten Glanz. Nach dem Schleifen kommen die Platten in ein *Decapirungsbad* aus 100^{g} Salpetersäure mit 5^{l} Wasser; dann folgt ein zweites Präparationsbad aus 5^{l} Wasser, 500^{g} Galläpfelabsud, 100^{g} starker Gummi-

[1] *Geymet, Traité pratique de gravure et impression sur Zinc par les procédés héliographiques* (Paris, Verlag *Gauthier-Villars*).

lösung, 100g Phosphorsäure und 5cc Salzsäure durch einige Secunden. Dem Passiren der Zinkplatten durch dieses zweite Bad wird in Pariser Ateliers viel Wichtigkeit beigelegt, indem die Platte dadurch „actinisch", d. h. gegen Farbstoff abstofsend und für Feuchtigkeit empfänglich, gemacht werden soll. Diese Bearbeitung gibt den Platten eine sehr nützliche Vorbereitung, besonders feine lineare Reproductionen und Kreidezeichnungen.

M. Jaffé und *A. Albert* in Wien publicirten in der *Photographischen Correspondenz*, 1887 S. 230 und 341 eine neue Uebertragungsmethode für *Photozinkographie*. Das auf einem Chrombad von 19 bis 21° empfindlich gemachte Umdruckpapier (Gelatinepapier) wird nach der Belichtung trocken mit einer fetten, mit Nufsöl verdünnten Umdruckfarbe eingewalzt, das Papier in Wasser gelegt, mit Saugpapier abgetrocknet und mit einer farbhaltigen Sammtwalze eingewalzt, womit sich das Bild entwickelt. Die Copie wird getrocknet, mit einem gepulverten zusammengeschmolzenen Gemisch von 10 Th. Asphalt und 1 Th. Bienenwachs eingestaubt, der überschüssige Staub mit Baumwolle entfernt und die Copie mit der Bildseite nach unten über einer Spirituslampe erwärmt. Dann wird dieselbe durch eine concentrirte Alaunlösung langsam durchgezogen, mit reinem Wasser ausgewässert, mit Saugpapier abgetrocknet und auf eine erwärmte (50°) Zinkplatte gelegt und durch die Presse gezogen. Man befeuchtet die Rückseite der Copie mit einem Schwamm, zieht nochmals durch die Presse, legt die Platte durch eine Minute in kaltes Wasser und zieht die Copien ab.

Im photographischen Bureau des *Survey of India Departement* wird in neuerer Zeit mit Arrow-root überzogenes Papier zur Uebertragung verwendet, welches (in den tropischen Gegenden?) besser arbeitet als Gelatinepapier. Gut geleimtes Papier wird zweimal mit einer Lösung von 140 Th. Arrow-root, 70 Th. Kaliumbichromat und 3500 Th. Wasser überzogen, getrocknet und im Copirrahmen belichtet. Hierauf wird als Umdruckfarbe: 100 Th. harte Uebertragungsfarbe, 100 Th. Kreidefarbe und 7 Th. Palmöl aufgetragen, mit warmem Wasser entwickelt und auf Zink umgedruckt und in der bekannten Weise geätzt (*British Journal of Photographie*, 1887 S. 631; *Photographische Correspondenz*, 1887 S. 497).

Die in der Kaiserl. Reichsdruckerei in Berlin angewendete Methode des *Zink-Hoch-Aetz-Verfahrens* (Photozinkotypie) ist nach Prof. *Roese* in *Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1888 S. 346 ausführlich beschrieben.

Zinkographie.

Geymet beschreibt in seinem Werke „*Traité pratique de gravure et impression sur Zinc par les procédés héliographiques*" (Paris 1887. Verlag von *Gauthier-Villars*) verschiedene *neue Methoden der Photozinkographie*. Die eine darunter gibt Platten, welche nach Art der Lithographien ge-

druckt werden. Er körnt zunächst die dünnen Zinkbleche durch Schleifen mit rauhem Pulver, taucht durch eine halbe Minute in verdünnte Salpetersäure (1:50), spült mit Wasser ab und taucht das Zinkblech in folgendes Bad: Ein Absud von 500 Th. zerstofsener Galläpfel, 5000 Th. Wasser, worauf man filtrirt und 100 Th. Gummi, 100 Th. Phosphorsäure und 5 Th. Salzsäure zusetzt. Man läfst in aufrechter Lage (ohne zu waschen) trocknen. Das Zink wird durch diese Behandlung fähig gemacht, weiter zu dem Drucke in der lithographischen Presse zu dienen. Man überzieht mit einer dünnen Schicht von geschlagenem Eiweifs, welchem man für das Weifse je *eines* Eies 1g Ammoniumbichromat zugesetzt hat. Nach dem Trocknen wird hinter der Matrize durch 2 bis 12 Minuten im *zerstreuten* Tageslichte belichtet; das Entwickeln geschieht durch Legen in kaltes Wasser während 3 Minuten und taucht durch $^1/_4$ Minute in starken Alkohol, um die Schichte zu härten. Das Drucken geschieht (ohne weitere Aetzung) in der lithographischen Presse, wo sich das Zinkblech nunmehr wie ein lithographischer Stein verhält; es mufs jedoch stets gut mit wässerigem Glycerin (1:10) gefeuchtet werden. Eine solche Platte soll 2000 Abdrücke aushalten. Im Originalbuche *Geymet*'s sind viele Kunstgriffe hierbei angeführt.

Photographisches Leimdruckverfahren.

Jacob Husnik in Prag erhielt ein deutsches Reichspatent (Kl. 57 Nr. 40766 vom 1. Januar 1887) auf ein neues photographisches *Leimdruckverfahren* für die Buchdruckerpresse. Diese Methode, sowie die älteren bereits früher in Deutschland patentirten ähnlichen Methoden von *Bolhövener und Heidenhaus* (D. R. P. Kl. 15 Nr. 5711 vom 4. Oktober 1878), sowie von *Klaucke und Süwerkrop* (D. R. P. Kl. 15 Nr. 6590 vom 14. Januar 1879) beruhen darauf, dafs Schichten von Leim und Kaliumchromat unter einem Negativ belichtet werden, und dann an der belichteten Seite *kalt* durch Reibung mit einer Flüssigkeit (Essigsäure u. s. w.) entwickelt werden, wobei sich nur die nicht belichteten Theile auflösen. *Husnik* entdeckte die Eigenschaft einer gesättigten Lösung von Bichromaten, *nicht belichtete Theile der Chromatgelatine aufzulösen, die bereits belichteten und unlöslich gewordenen Theile aber noch mehr zu härten*; dadurch entsteht ein kräftiges Relief. Die so erhaltenen Druckplatten werden mittels eines Kautschukkittes auf Zinkblech befestigt und dieses auf Holz genagelt. Die von solchen Leimdruckplatten hergestellten Drucke sind sehr schön und zart, brauchen keine mühsame Zurichtung; die Leimplatten können an Haltbarkeit vollkommen mit Zinkclichés concurriren. Es wird *Husnik*'s Leimdruckverfahren (auch „*Leimtypie*" genannt) bereits häufig zu Illustrationen verwendet.

Die von der *Schweizer*'schen *Autotypanstalt* in Winterthur (*Brunner und Co.*) ausgeübte Methode der *Halbtonätzung* besteht nach D. R. P. Kl. 57 Nr. 31537 vom 29. Januar 1884 in folgendem:

Eine Spiegelglasplatte wird einseitig mit Gelatine übergossen, welcher mehr oder weniger doppeltchromsaures Kali zugesetzt ist, je nachdem man feines oder gröberes Korn wünscht. Bei einer Luftwärme von 30 bis 40° wird die Platte getrocknet und dann während 5 bis 10 Minuten freiem Lichte ausgesetzt. Dadurch bildet sich eine dichte, eng gekörnte Fläche, deren Feinheit man durch Beschleunigung oder Verlangsamung des Trocknens regeln kann. Die körnige Chromatschicht wird nun mit Buchdruckfarbe eingeschwärzt und nach erfolgtem Trocknen mit dem bekannten durchsichtigen Negativlack überzogen. Die auf solche Weise hergestellte Matrizenplatte wird in der Dunkelkammer auf eine gewöhnliche Trockenplatte, Schicht gegen Schicht gelegt, mit derselben in den Copirrahmen gebracht, so dafs die Glasseite der geschwärzten Platte dem Lichte zugekehrt ist, und nun kurz belichtet. Bei Tageslicht copirt man ein gewöhnliches Negativ auf Trockenplatten in etwa einer Secunde, bei Lampenlicht in 15 bis 30 Secunden. Die körnige Platte dürfte etwas längere Zeit erfordern.

Durch die mikroskopisch kleinen Lücken zwischen den einzelnen Kornpünktchen hindurch wirkt nun das Licht auf die Trockenplatte, reducirt auf derselben in bekannter Weise Bromsilbertheilchen zu Subbromid, und bei der Entwickelung durch Oxalat oder Pyrogallol entsteht auf der Platte ein überaus feines Korn, welches im Fixirbad gefestigt und lichtbeständig gemacht wird. Nach Waschung und vollständiger Trocknung der Platte wird die Emulsionshaut durch Alaunlösung gut gegerbt und mit einer Isolirschicht von Rohcollodium oder von Collodium mit Ricinusöl übergossen.

Nach vollständigem Trocknen wird die lichtempfindliche Emulsion nochmals über die Platte gegossen, welche nun, gleich jeder anderen Trockenplatte in der photographischen Camera belichtet werden kann. In ähnlicher Weise erzeugt die Fabrik auch schraffirte und mit Netz versehene Platten.

Jede Aufnahme, welche auf einer Kornplatte gemacht wird, zeigt nach dem Entwickeln eine unzählbare Menge eng gereihter, mehr oder weniger durchsichtiger Pünktchen, welche beim Copiren auf Uebertragpapier als kräftige und schwächere dunkle Punkte erscheinen und durch ihre Abstufung das Bild erzeugen. Dieses wird in bekannter Weise auf Zink übertragen, eingestäubt und geätzt. Das einfache und bequeme Verfahren, welches jeder Photograph und photographirende Dilettant anwenden kann, liefert schon recht hübsche Ergebnisse (*Papierzeitung* 1887 S. 1411).

Autographische Uebertragung.

Die Zusammensetzung der autographischen Tinte ist ungefähr dieselbe, wie die der lithographischen Tinte, nur das Verhältnifs der Substanzen ist geändert; man vermehrt die Menge des Harzes und Wachses und verwendet keine Schwärze. Für autographische Tinte mischt man

nach dem *Philadelphia Photographer* Nr. 287: 6 Th. gelbes Wachs, 4 Th. Schellack, 3 Th. Mastix, 2 Th. weifse Seife. — Für lithographische Kreide: 25 Th. Wachs, 18 Th. Seife, 4 Th. Talg, 1 Th. Schellack, 1 Th. Terpentin, 8 Th. Kienrufs.

Photo-Engraving-Verfahren.

Während in Deutschland und Oesterreich die photographischen Druckclichés wohl hauptsächlich mittels Zinkätzung hergestellt werden, wird in Nordamerika eine andere Methode, das *„Photo-Engraving-Verfahren“* vielfach angewendet, welches leichter durchführbar sein soll. Die Grundlage ist die Herstellung eines erhabenen Bildes mittels Chromgelatine, wobei das Relief der Druckplatte durch Abformen erreicht wird. Es ist in den *Photographischen Mittheilungen* Bd. 24 S. 37 sehr ausführlich beschrieben.

Vergleichende Untersuchungen von Erdölbrennern.

Es wäre zu erwarten gewesen, dafs man, da das Problem einer Erdöllampe im Grunde genommen ein sehr einfaches ist, auch bald in der Ausführung derselben zu vollkommenen Constructionen gelangen werde. Dem ist jedoch nicht so und man findet oft äufserlich geschmackvoll ausgestattete Lampen, die leider auch bescheideneren Anforderungen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit nicht genügen. Der Grund davon wird wohl darin zu suchen sein, dafs Lampen bis nun fast nur empirisch, wenn nicht gar willkürlich construirt wurden und man dem Studium des Lampenbeleuchtungsprozesses zu wenig Beachtung geschenkt hat. Es fehlen zur Zeit Constructionsvorschriften, welche auf der strikten Berücksichtigung des Verbrennungs- und Beleuchtungsvorganges innerhalb der Lampe basirt wären und ohne denselben ist ein wirklicher Fortschritt nach dem heutigen Stande der Technik nicht denkbar. Wohl ist auf diesem Gebiete in der letzten Zeit manches bekannt geworden und sind in erster Linie die vergleichenden Lampenuntersuchungen zu nennen, welche den Beobachter auf die Unterschiede und Mängel einer Construction gegenüber einer anderen aufmerksam machen und bei gründlicher Betrachtung auch auf die Ursachen derselben hinführen. Würden solche Beobachtungen noch durch Vornahme von Messungen sämmtlicher den Beleuchtungsprozefs beeinflussender Dimensionen der Brenner ergänzt, so könnten daraus bereits bestimmte Schlüsse und Folgerungen rücksichtlich der Construction aufgestellt und derselben festere Grundlagen gegeben werden.

In der Weise durchgeführte Versuche sind nicht viele zu finden. *L. Schmelck* (*Einige Untersuchungen über die jetzigen Erdöllampen*, 1885 255 39) hat über den Einflufs des Oeles, des Dochtes, des Lampenschornsteines und des Brenners berichtet und dabei einige Brenner unter

sich und mit verschiedenen Oelen verglichen. *Abel* und *Redwood* (1886 262 416) haben auf Veranlassung der Londoner Stadtbehörde Vorschriften für die Gefahrlosigkeit der Lampen und deren Behandlung mitgetheilt. In seiner mit „*Lichtstärke und Materialverbrauch der gebräuchlichen Lichtquellen*“ betitelten Untersuchung hat *C. Heim* (1887 266 37) auch Erdöllampen aufgenommen. In neuester Zeit wurden jedoch diesen Gegenstand betreffend erschöpfende Untersuchungen von *Dolinin* und *Alibegow* in den *Berichten der Kaiserl. Russischen technischen Gesellschaft*, 1887 Nr. 2, 3, 4 und 5 veröffentlicht, welche so viel des Wissenswerthen enthalten, dafs, obwohl bereits in diesem Journale (1887 266 223) ihrer kurz erwähnt wurde, es nicht ohne Interesse sein dürfte, eine etwas eingehende Besprechung des sehr umfangreichen Materiales mitzutheilen.

Die Arbeit kann in drei Abschnitte gegliedert werden, wovon der erste die Constructionstheile und ihre Bedeutung für die Lampen, der zweite die eigentlichen vergleichenden Untersuchungen der in Rufsland im Handel anzutreffenden Lampen und der dritte die Feuergefährlichkeit der Oele zum Gegenstande hat.

Die Verfasser beginnen mit der allgemeinen Beschreibung der Erdölbrenner. Jede Lampe besteht aus drei Haupttheilen: dem Oelbehälter, dem Brenner und dem Zugglase, welches sowohl zur Beförderung der Luftzufuhr wie auch zum Schutze gegen äufsere Luftbewegungen bestimmt ist. Es gibt zwar Lampen ohne Zuggläser, aber diese brennen schlechter oder erfordern complicirte Vorrichtungen. Nach der Construction der Brenner kann man die Lampen in zwei Hauptgruppen eintheilen, in Flach- und Rundbrenner, wobei die letzteren mit oder ohne Flammenscheibe, die ersteren mit einem mit zwei (Duplex-Brenner) oder mit vier kreuzweise gestellten Dochten gefertigt werden können. Im Allgemeinen ist der Rundbrenner complicirter und besteht der Hauptsache nach aus einer cylindrischen Dochtröhre mit einer dreieckigen Aussparung an der Basis zur inneren Luftzuführung. Die Röhre ist in ihrem unteren Theile von einer flachen Büchse eingefafst, in welcher der Bewegungsmechanismus für den Docht untergebracht wird, und communicirt frei mit dem Inneren des Behälters, damit die dort sich bildenden Oeldünste einen freien Ausweg finden können. Auswendig ist die Dochtröhre mit einem Mantel umgeben, welcher zahlreiche Unterbrechungen zur Lufteinströmung besitzt und in seinem oberen Theile in eine zur Aufnahme des Zugglases bestimmte Galerie ausläuft. Das zu den Rundbrennern zugehörige Glas ist cylindrisch, öfters in einer bestimmten Höhe eingeschnürt, um dann in einen weiteren aber kürzeren Untersatz überzugehen. Die Einrichtung des Flachbrenners ist um vieles einfacher und besteht aus einer abgeplatteten Dochtröhre, eingezogen in die beiden Böden der Aufsatzkapsel, und einem einfachen Dochtbewegungsmechanismus. Zur Regelung des Luftstromes ist an die Dochtröhre von aufsen ein durchlöcherter Mantel mit Cylindergalerie angelöthet und dient zu diesen Zwecken auch die bekannte bewegliche Dochtkappe, welche oben mit einem dem oberen Dochtende correspondirendem Schlitze, am Umfange am Fufsende mit Luftlöchern ausgestattet wird.

Zur Würdigung der Bedeutung der einzelnen Bestandtheile ist es nothwendig, auf ihre Thätigkeit beim Brennvorgange näher einzugehen. Zuerst wird die Rolle des Zugglases bei Flach- und Rundbrennern besprochen, welches entsprechend seinen verschiedenen Aufgaben auch verschiedene Formen im Laufe seiner Ausbildung angenommen hat. Bei Flachbrennern haben dieselben nur die Erzeugung eines Luftzuges zum

Zwecke und demgemäfs sollte ihre Form eigentlich eine cylindrische sein — aus praktischen Gründen werden dieselben jedoch in ihrem unteren der Flammenwirkung ausgesetzten Theile weiter und dadurch dauerhafter gemacht.

Streng genommen sollte eine rationelle Form des Lampenglases — die fächerartige Ausbreitung der Flamme nach einer Dimension und eine gleichmäfsige Luftzufuhr als Bedingung vorausgesetzt — derjenigen der Flamme angepafst sein, folglich von elliptischem mit der längeren Achse der Längsrichtung derselben angepafstem Querschnitte. Wegen der Herstellungsschwierigkeiten und dem Umstande, dafs so gestaltete Gläser die Entstehung von Gegenströmen begünstigen würden, haben dieselben keine Verwendung gefunden. Die verbesserten Brennerconstructionen, wie z. B. der Duplex, sind mit Gläsern ausgestattet, welche der Längsrichtung der Flamme nach abgeplattet wurden, sie haben dabei aber an Dauerhaftigkeit Einbufse erlitten.

Bei Rundbrennern hat das Lampenglas eine doppelte Bedeutung, denn aufser zur Erzeugung der Luftströmung dient es noch zur innigeren Mischung der Verbrennungsdämpfe mit der eingesogenen Luft. In Folge dessen hat dasselbe eine durchaus andere Form und bei cylindrischem Querschnitte als wesentliches Merkmal eine Einschnürung nach innen in einer gewissen Entfernung von seinem unteren Rande. Ueber die Bedeutung dieser Einschnürung kann man sich leicht einen Begriff machen, wenn man bei angezündeter Lampe das Glas hebt und senkt und diesen Vorsprung in Folge dessen in verschiedene Lagen der Flamme gegenüber bringt. Beim Heben des Glases verlängert sich die Flamme, wird dunkler und fängt endlich zu rufsen an. Bei nachfolgendem Senken hellt sich die Flamme allmählich auf, erreicht bei einer gewissen Stellung des Glases ihren Maximalwerth, um jedoch bei weiterem Tiefersetzen abermals abzunehmen, indem, sobald die Einschnürung auf die Tiefe des oberen Dochtrandes herabgedrückt wird, die Flamme aus einander gebreitet, an die Glaswände angedrückt und abermals zum Rufsen gebracht wird. Es hat demnach die Lage der Einschnürung zweifelsohne einen vorzüglichen Einflufs auf die Leuchtkraft der Flamme.

Zur Erklärung dieses Einflusses machen die Verfasser Betrachtungen über die Art und Weise der Luftzufuhr, welche allem Anscheine nach damit im Zusammenhange stehen dürfte. Bei Rundbrennern geschieht die Lufteinfuhr bekanntermafsen von Innen und Aufsen, so dafs bei Voraussetzung gleicher Stärke dieser beiden Ströme die Flamme naturgemäfs eine cylindrische Form annehmen müfste. Nun kommt die Wirkung der Einschnürung, welche in Form eines Vorsprunges den von Aufsen unter einer geringen Neigung zur Flamme einströmenden Luftmassen entgegengesetzt wird. An dieser Stelle erfolgt eine Brechung des Luftstromes und wird derselbe von der unteren Wand der Einschnürung in der Tangentenrichtung an dieser Ausbauchung zurückgeworfen und zur Flamme hingeleitet, wodurch eine innigere Mischung der Verbrennungsgase hervorgerufen wird. Der in dieser Weise anprallende Luftstrom zeigt das Bestreben, die Flamme nach Innen einzudrücken, dem entgegen wirkt nun der innere Luftstrom, welcher aus der Dochtröhre steigt und in die Flamme eindringt, die Verbrennung stärker und die Lichtwirkung glänzender gestaltet. Von Wichtigkeit erscheinen dabei die Fragen: Wie grofs soll der Durchmesser der Einschnürung sein und wie hoch darf dieselbe über dem oberen Dochtrande herausstehen? Beide Fragen werden von der Erfahrung dahin

beantwortet, dafs bei einem 10 bis 13mm betragenden Abstande der Einschnürung vom oberen Dochtrande (richtet sich nach der Schwere des Oeles, indem ein leichteres Oel eine gröfsere Entfernung, ein schwereres dagegen eine geringere erfordert) ihr innerer Durchmesser dem äufseren Dochtdurchmesser gleichkommen oder denselben um ein Geringes (1 bis 2mm) übersteigen sollte. In einer unrichtig gewählten Entfernung der Einschnürung von der Flamme erblicken *Alibegow* und *Dolinin* die Ursachen der schlechten Resultate, wie sie sich beim Brennen des kaukasischen Oeles auf Lampenconstructionen, die sich beim amerikanischen Kerosin bewährt haben, geltend machen; wobei also weder dem Oele noch dem Brenner, sondern einzig dem unrichtigen Distanzverhältnisse zwischen Einschnürung und Dochtkappe die Schuld zuzuschreiben ist. In neuerer Zeit wird zwar diesem Umstande Rechnung getragen und man findet im Handel tiefer geschnürte Gläser, dieselben haben jedoch merkwürdigerweise eine nach oben sich verjüngende Gestalt bekommen, welche entschieden ungünstig beurtheilt werden mufs, indem dadurch eine stauende Wirkung auf die abgehenden Gase ausgeübt und die Luftzufuhr beeinträchtigt wird. Was die Höhe der Lampengläser betrifft, so unterliegt dieselbe gewissen Einschränkungen, welche durch die Rücksichten des Lampengleichgewichtes und der Gefälligkeit der äufseren Form mit bedingt werden; dieselbe schwankt gewöhnlich zwischen 200 bis 260mm.

Aehnlich der Einschnürung, nur in anderer Art, ist die Wirksamkeit der Flammenscheibe, eines flachen Knopfes, welcher in der Dochtröhre am oberen Ausgange derselben der Flamme entgegengestellt wird. Der aus der Dochtröhre aufsteigende Luftstrom erfährt an derselben eine Aenderung seiner anfänglichen Richtung und wird, indem er an die Brennscheibe anprallt, schräg zur Flamme herausgeschleudert. Durch diesen Vorgang wird die Flamme nach aufsen kranzförmig ausgebreitet und bietet in dieser Form der äufseren zwischen Dochtröhre und Zugglas hinzutretenden Luft eine gröfsere Oberfläche, bei dünnerer Schicht, welche naturgemäfs leichter durchdrungen werden kann. Aufserdem gewinnt die Metallscheibe und der Vorsprung am Zugglase dadurch an Bedeutung, dafs ihre Gegenwart zu einer lokalen Steigerung der Temperatur Veranlassung gibt, indem dieselben sich leicht erwärmen und in diesem Sinne auch auf die mit ihnen in Berührung kommende Gasmischung einwirken. Oefters geschieht es, dafs bei Brennern sowohl die Metallscheibe wie auch ein geschnürtes Zugglas in Anwendung kommen und man könnte versucht sein, zu glauben, dafs in diesem Falle, wo also zwei günstige Bedingungen zusammenkommen, die Wirkung vergröfsert werden sollte. Die Verfasser haben jedoch gefunden, dafs diese Voraussetzung, wenigstens bei der Mehrzahl der Brenner, bei denen beide Bedingungen vereint waren, nicht eintrifft und dafür folgende Erklärung angenommen. Die gröfste Lichtwirkung einer Flamme wird

erreicht, wenn das richtig bemessene brennbare Gasgemisch mit Luft sich auch in der günstigsten Entfernung, d. h. am richtigen Orte, bildete. Bei Lampen, wo die besprochenen beiden Vorrichtungen gleichzeitig in Thätigkeit sind, ist ihre Anpassung derart modificirt, dafs entsprechend der ausbreitenden Wirkung der Scheibe der Einschnürungsdurchmesser etwa 4 bis 10mm weiter bemessen werden mufs. Die Mischung der Luft mit brennbaren Dämpfen geschieht bei solchen Lampen in zwei Stadien: Zuerst an der geschnürten Stelle, welche jedoch in Folge der zu grofsen Weite derselben nicht wirksam genug ist (davon kann man sich leicht überzeugen, denn nimmt man bei solchen Lampen die Scheibe herunter, so fangen sie gleich zu rufsen an) und ein zweites Mal höher unterhalb der Scheibe, wo bereits die Gase abgekühlt und somit die günstigsten Bedingungen der Verbrennung übergangen wurden.

Die Rolle des geschnürten Zugglases oder der Flammenscheibe bei Rundbrennern vertritt die Dochtkappe bei Flachbrennern. Bei der Flamme ohne aufgesetzte Dochtkappe würde die Luft unter geringer Neigung gegen die Vertikalebene des Dochtes durch das Lampenglas gezogen werden und nur eine Berührung an den Aufsenzonen der Flamme, aber keine innige Mischung der Gase, somit eine spitzauslaufende mattbrennende und rufsende Flamme bedingen. Durch das Aufsetzen der Kappe werden die von unten kommenden Luftströme getheilt, ein Theil weicht an den Bodenöffnungen der Kappe nach auswärts, um zwischen Lampenglas und Kappe auf die Flamme zu treffen, während der andere, an der unteren Wölbung der Kappe reflectirt, in breiten Schichten durch den Längsschlitz zur Flamme dirigirt wird und eine innigere Mischung mit dem Verbrennungsgase, zugleich aber eine Abplattung und die bekannte fächerartige Ausbreitung der Flamme bedingt.

Nach den Luftregulirungsvorrichtungen werden die Bedingungen besprochen, welche ihren Einflufs auf das Heben des Leuchtöles im Dochte äufsern: Höhe des Brenners, des Behälters, die Qualität des Leuchtmateriales, Breite und Dichte des Dochtes. Aus den Mittheilungen von *Wosnessenski und Mendelejew* wird entnommen, dafs ein Oel bis zur Dichte von 0,85 noch auf 200mm in zur Speisung der Flamme genügender Menge gehoben wird (?). Diese Maximalhöhe soll nun auf den Brenner und Behälter vertheilt werden, wobei aber die Verkleinerung dieser Dimensionen naturgemäfs stets erwünscht bleibt, sobald sie nicht anderen Rücksichten unterworfen ist. Im Allgemeinen ist die Höhe der Rundbrenner gröfser und bewegt sich zwischen 70 bis 85mm. Bei Flachbrennern kann sie niedriger gehalten werden und man findet je nach der Gattung 55 bis 62mm Vierzehnlinienbrenner, 44 bis 53mm Zehnlinienbrenner, welch erstere Höhe dem von *Ragosin* prämiirten *Kumberg*'schen Pyronaphtabrenner, welcher Oele bis zu 0,874 spec. Gew. bewältigt, zukommt. Dem entsprechend mufs auch der Behälter verflacht werden, denn, je geringer seine Höhe, desto weniger wird sich verhältnifsmäfsig

das Niveau des Oeles verändern und desto gleichmäfsiger wird der Brenner gespeist.

Beim Oele übt die Reinheit und die Siedetemperatur die gröfste Rolle und vertreten die Verfasser noch die *Biel*'sche Meinung, der die Aufsaugefähigkeit der Oele nicht vom specifischen Gewichte, sondern vom Siedepunkte der Oele abhängig macht.[1]

Bei Besprechung der Dochte wird constatirt, dafs die im Handel befindlichen Dochtbreiten der gleichnamigen Numerirung der Brenner selten entsprechen und dafs man vierzehnlinige Dochte findet, die etwa 16 oder 13 Linien messen. Es wird diese Unziemlichkeit hervorgehoben, denn erstens macht die Einsetzung schlecht passender Dochte Anstände und zweitens wird davon die Lichstärke naturgemäfs beeinflufst, indem durch die Dochtbreite die Flammenbasis bedingt wird. Was das Dochtgewebe anbelangt, so werden für leichte Oele dichte, für schwerere dagegen lockere aus nahe liegenden Gründen vorzuziehen sein.

Weitere Mittheilungen umfassen die Veränderlichkeit der Lichtstärke nach längerem Brennen. Auf Grund von Versuchen wird festgestellt, dafs die öfters constatirte Zunahme des specifischen Gewichtes des Oeles während des Brennens unmerklich ist und darauf nicht von Einflufs sein kann. Dagegen ist die Abnahme der Lichtstärke abhängig von der Construction der Brenner und hauptsächlich davon, dafs die Bedingungen, unter welchen eine Lampe gebrannt wird, in den verschiedenen Phasen veränderlich sind. Zu Anfang des Brennens befindet sich das Oel nahe am Brennorte, welcher aufserdem noch nicht von Kohleausscheidungen belegt ist und das Oel sowohl wie auch alle Brennertheile sind kalt. Nach 4 bis 5 stündigem Brennen sinkt zwar das Niveau des Oeles, dagegen wird es, wie auch der Brenner, erwärmt und die Kohlung des Dochtes ist noch nicht weit gediehen, was jedoch in verstärktem Mafse nach längerem Brennen stattfindet, während gleichzeitig das Niveau im Behälter immer tiefer herabsinkt. Bei graphischer Darstellung gibt die Mehrzahl der Brenner eine Curve, die zu Anfang ansteigt und zum Schlusse stetig abfällt.

Der zweite Abschnitt enthält eine genaue Beschreibung der untersuchten Lampen, welche in Gruppen nach der Dochtbreite abgehandelt werden, in der Art, dafs auf die Rundbrenner die Flachbrenner folgen. Bei einigen Lampen werden die Dimensionen der einzelnen Theile und die Untersuchungsergebnisse, welche die Lichtstärke, den stündlichen Verbrauch für die Kerze und Stunde und die Erwärmung des Oelbehälters für das gewöhnliche Kerosin (*Nobel*'sches Fabrikat in zwei Sorten von 0,822 und 0,824 spec. Gew. bei 15°) wie auch bei Verwendung von

[1] Diese Meinung wurde durch die Untersuchungen von *Engler und Levin* hinfällig, da dieselben das Verhältnifs der Steigkraft zur Viscosität nachgewiesen haben (*Vergleichende Versuche über die Eigenschaften des kaukasischen und amerikanischen Erdöles*, 1886 **261** 29). *Der Ref.*

Pyronaphta (aus der *Ragosin*'schen Fabrik und 0,858 spec. Gew. bei 15°) umfassen, angeführt.

Aus der allgemeinen Beschreibung der Untersuchungsmethode entnehme ich nur das Wichtigste. Die Lichtstärke wurde mit einem *Bunsen*'schen Photometer geprüft und die Resultate mit einer Stearinkerze, welche jedesmal auf eine Spermacetkerze eingestellt war, bei 45mm Flammenhöhe verglichen. Jede im Versuch genommene Lampe wurde durch 6 bis 8, einige sogar 9 bis 10 Stunden brennen gelassen und dabei zu Anfang, wie auch nach jeder Stunde, die Lichtstärken und der Consum notirt. Aus den zu Anfang und Ende einer jeden Stunde ermittelten Zahlen wurden Durchschnittswerthe für die betreffende Stunde gebildet, wobei die Resultate zu Ende einer Stunde gleichzeitig für den Anfang der nächstfolgenden benutzt wurden. Aus der ganzen Brenndauer wurden die nachfolgend mitgetheilten Mittelwerthe berechnet.

Bei der Reproducirung dieses umfangreichen Abschnittes beschränke ich mich nur auf die Anführung der mittleren Versuchsresultate und der charakteristischen Merkmale der einzelnen Lampen.

A) Vierzehnlinienbrenner mit Flammenscheibe:

Nr. 1. *Mondbrenner* von *Schuster und Baer* besitzt an der Basis des Brenners Kanäle zur Kühlung der Metallconstruction und einen hydraulischen Verschluſs zwischen Behälter und Brenner.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 14,88 Verbrauch 3,56g } Erwärmung $6^1/_4{}^0$.
Mit Pyronaphta . . „ 9,3 „ 4,4 }

Wird als der beste von allen untersuchten bezeichnet, brennt ungemein gleichmäſsig und die gröſste Schwankung in der Lichtstärke beträgt nur 1,32 (15,68 — 14,36) Kerzen.

Nr. 2. *Mondbrenner* von *Wild und Wessel*, ähnlich dem vorhergehenden, jedoch ohne untere Oeffnungen und ohne hydraulischen Verschluſs. Die Oeldämpfe werden aus dem Behälter unten seitwärts abgeführt.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 14,32 Verbrauch 3,88g } Erwärmung $5^1/_2{}^0$.
Mit Pyronaphta . . „ 8,41 „ 5,0 }

Nr. 3. *Specialbrenner* ähnlich dem Nr. 2.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 12,98 Verbrauch 4,08g } Erwärmung 6^0.
Mit Pyronaphta . . „ 7,45 „ 5,18 }

Nr. 4. *Brillantbrenner*, unterscheidet sich von Nr. 1 durch die Construction des äuſseren Mantels, der Scheibenstiel ist canelirt und ist aufserdem mit einem Metallcylinder zur besseren Erwärmung der einströmenden Luft versehen. Glas mit Einschnürung. Der Durchmesser der Scheibe um 4mm kleiner wie bei Nr. 1.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 17,3 Verbrauch 4,21g } Erwärmung 9^0.
Mit Pyronaphta . . „ 9,3 „ 6,3 }

Brennt mit Kerosin gleichmäſsig, mit Pyronaphta ungleich und muſs in Berücksichtigung dessen, daſs der Docht nicht 14‴, sondern thatsächlich 18‴ (Dochtbreite = 36‴) ist und des grofsen Oelverbrauches zu den schlechteren gezählt werden.

Nr. 5. *Viktoriabrenner*, Glas mit Einschnürung, die Scheibe ohne Kanal. Der Abstand der Dochtkappe von der Scheibe 13mm und von der Einschnürung 12mm.

Mit Kerosin . . Lichtstärke a) 9.17 b) 9,18 Verbrauch a) 4,52g b) 4,28 } Erwärmung 10^0.
Mit Pyronaphta „ 7,48 „ 5,0 }

Einer der schlechtesten Brenner.

Nr. 6. *Bakubrenner*, Scheibe von geringem Durchmesser, Glas mit Einschnürung.

Mit Kerosin . . Lichtstärke a) 10,87 b) 10,35 Verbrauch a) 4,12g b) 4.33 } Erwärmung $10^1/_4{}^0$.
Mit Pyronaphta „ 9,91 „ 4,8 }

Es ist bedauerlich, daſs dieser Brenner bei ganz guter Lichtleistung viel Material aufzehrt und die Temperatur des Behälters stark erhöht, denn sonst würde er wegen seines geringen Preises (85 Kop.) sehr zu empfehlen sein. Als wahrscheinliche Mängel wären zu betrachten die zu hohe Stellung der

Scheibe bei zu kleinem Durchmesser (16mm), zu weite Einschnürung (32mm) und die zu bedeutende Höhe des Brenners (85mm).

Nr. 7. *Herkulesbrenner*, besitzt statt eines dreieckigen zwei rechtwinkelige gegenüberstehende Ausschnitte in der Dochtröhre und einen Brenn- und zwei Saugdochte, wodurch er vortheilhaft von anderen unterschieden wird.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 17,2 Verbrauch 3,39g } Erwärmung $10^3/_4{}^0$.
Mit Pyronaphta . . „ 11,3 „ 4,26 g }

Nr. 8. *Mitrailleusenbrenner*, hat 12 ringförmig gruppirte Dochtröhren mit ebenso vielen cylindrischen Dochten von 5‴ Durchmesser, welche alle durch ein Rädchen bewegt werden, da die selben an der Brennerbasis mit einer ringförmig durchlöcherten Scheibe fest verbunden sind. Glas mit Einschnürung, Scheibendurchmesser 14mm, Abstand von der Dochtkappe 19mm, Einschnürungsdurchmesser 38mm, Abstand vom Dochtrande 12mm.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 11,1 Verbrauch 4,96g Erwärmung 10^0.

Für Pyronaphta nicht verwendbar.

Mufs als schlecht befunden werden, woran die ungünstigen Abmessungen des Scheibendurchmessers und das gegenseitige Verhältnifs der Einschnürung der Scheibe und des Dochtes die meiste Schuld haben und schliefslich das zu feste Einzwängen der Dochte, deren Einführung ohnehin zu viel Umstände verursacht.

Nr. 9. *Kumbergbrenner*, gleicht fast einer Kopie des Mondbrenners Nr. 1, jedoch ohne Oeffnungen im unteren Mantelrande und ohne hydraulischen Verschlufs, wodurch dem Zurückschlagen der Flamme in das Innere des Behälters nichts im Wege steht.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 11,57 Verbrauch 3,65g } Erwärmung 9^0.
Mit Pyronaphta . . „ 9,22 „ 4,33 g }

Aus dem über diese Art Rundbrenner Gesagten kann folgendes geschlossen werden:

1) Den besseren müssen zugezählt werden: Herkules (Nr. 7), Mondbrenner von *Schuster und Baer* (Nr. 1), Mondbrenner von *Wild und Wessel* (Nr. 2). Als gut haben sich bewährt: Special (Nr. 3), *Kumberg* (Nr. 9). Alle übrigen müssen abfällig beurtheilt werden.

2) Alle besseren Brenner haben breite Flammenscheiben und Gläser ohne Einschnürung mit Ausnahme von Herkules, welcher eine kleine Scheibe und ein geschnürtes Glas, dagegen doppelte Luftzuführung besitzt.

3) Alle schlechten Brenner haben eine kleine Scheibe und geschnürte Gläser.

4) Im Allgemeinen ist bei Benutzung der Pyronaphta die Lichtstärke kleiner, der Verbrauch gröfser. Der Unterschied in der Lichtstärke bei Anwendung von Kerosin und Pyronaphta schwankt zwischen 1,6 bis 8 Kerzen.

5) Die besseren Brenner erweisen sich schlechter in Bezug auf die Erwärmung des Oeles — d. h. sie steigern die Temperatur im Oelbehälter bedeutender — sofern sie nicht besondere Einrichtungen zur Kühlung besitzen.

B) Vierzehnlinienrundbrenner ohne Scheibe.

Einige von den vorstehend besprochenen Brennern können auch ohne Scheibe gebrannt werden, in welchem Falle jedoch ein geschnürtes Glas zur Anwendung kommen mufs. So wurde der *Kumberg*brenner Nr. 9 ohne Scheibe untersucht und findet unter Nr. 10 seine Beschreibung.

Nr. 10. *Kumbergbrenner* ohne Scheibe.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 11 Verbrauch 4,32g
Mit Pyronaphta . . „ 9,4 „ 4,38.

Obwohl gegenüber der Lichtstärke Nr. 9 (11,57) nur ein geringer Unterschied zu constatiren ist, so variiren doch die Zahlen, welche in beiden Fällen den Oelverbrauch angeben, ganz bedeutend (wie 4,32 und 3,65). Daraus ersieht man, dafs die Scheibe bei intensiverer Beleuchtung zugleich ökonomisch wirkt. Für die Pyronaphta ist das jedoch nicht bemerkbar.

Nr. 11. *Phänomenbrenner* von *Kumberg*, zeichnet sich dadurch aus, dafs an die Stelle der Einschnürung eine fixe Vorrichtung, bestehend aus einer Blechkapsel, in der Mitte concentrisch dem Dochtumfange ausgespart über der Dochtkuppe zum Zwecke der Einlenkung des Luftstromes zur Flamme angebracht wird. Man macht sich dadurch von geschnürten Gläsern unabhängig, bei denen der hauptsächlichste Nachtheil der ist, dafs man die in Rede stehende Einschnürung selten in gehöriger Höhe angebracht vorfindet. Der geringe Nachtheil dieser Lampe, herrührend davon, dafs der untere Theil der Flamme durch die vorgreifenden Ränder der Kapsel bei der Beleuchtung verloren geht, wird durch die übrigen Vorzüge dieser Construction aufgewogen.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 12,0 Verbrauch 3,41g } Erwärmung 7°.
Mit Pyronaphta . . „ 8,5 „ 3,93 }

Nr. 12. *Gewöhnlicher Rundbrenner.* Preis 70 Kopeken.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 7,51 Verbrauch 5,0g } Erwärmung 3°.
Mit Pyronaphta . . „ 6,5 „ 4,87 }

Im Allgemeinen ein sehr schlechter Brenner, bei dem jedoch der Ausspruch bekräftigt wird: dafs je schlechter der Brenner, desto geringer die Erwärmung des Behälters.

Nr. 13. *Kosmosbrenner.*

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 8,22 Verbrauch 4,8g } Erwärmung 10°.
Mit Pyronaphta . . „ 8,32 „ 4,34 }

Nr. 14. *Kordigbrenner.* Bemerkenswerth dadurch, dafs der äufsere Mantel schräg gerippt und die Galerie stark durchbrochen ist, wodurch einerseits die Luft angewärmt und das Glas gekühlt wird, auch kann dasselbe auf und ab geschoben werden.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 9,72 Verbrauch 3,42g } Erwärmung 8°.
Mit Pyronaphta . . „ 7,93 „ 4,2 }

Ueber die Vierzehnlinienrundbrenner ohne Scheibe kann Nachstehendes gesagt werden:

1) Von den untersuchten erwiesen sich nur zwei: nämlich der *Kumberg*brenner Nr. 11 und der *Kordig*brenner Nr. 14 leistungsfähig.

2) Brennen mit Pyronaphta schlechter mit Ausnahme von Kosmos (Nr. 13). Der Unterschied in der Lichtstärke beträgt 1,5 bis 3,5 Kerzen.

3) Die lichtkräftigeren Brenner erwärmen den Behälter stärker.

Bei der vergleichenden Zusammenstellung der Rundbrenner mit und ohne Scheibe ergibt sich:

1) Dafs die Scheibenbrenner lichtkräftiger sind (wie das am besten aus der Vergleichung von Nr. 9 und 10 einer und derselben Lampe mit und ohne Scheibe ersichtlich wird).

2) Die Lampen mit Scheibe brennen sparsamer.

3) Die Scheibe übt keinen Einfluss auf die Lichtleistung mit Pyronaphta.

4) Die Brenner mit Scheibe erwärmen stärker.

C) Zehnlinienrundbrenner.

Wie nachträglich bemerkt werden mufs, sind die Verfasser übereingekommen, die Lampen der bereits besprochenen Kategorie so zu klassificiren, dafs diejenigen, deren Lichtstärke mindestens 10 Stearin- oder 10,66 Spermacetkerzen (1 Spermacetkerze = 1,066 Stearinkerze) bei einem Verbrauche von höchstens 4g Material für die Stunde und Kerze entspricht, zu den guten zu zählen seien. Bei den Zehnlinienbrennern ist diese Grenze bei gleichbleibendem Verbrauchsquantum bis auf 8 Stearin- oder 8,5 Spermacetkerzen erweitert worden.

Nr. 15. *Rundbrenner* von *Kordig.*

Mit Kerosin . . .	Lichtstärke 8,29	Verbrauch 3.44g	}	Erwärmung 6°
Mit Pyronaphta . .	„ 6,33	„ 4,17	}	

Nr. 16. *Gewöhnlicher Rundbrenner.*

Mit Kerosin . . .	Lichtstärke 8,4	Verbrauch 3.87g	}	Erwärmung 6½°
Mit Pyronaphta . .	„ 5.67	„ 4,65	}	

Nr. 17. *Kosmosbrenner.*

Mit Kerosin . . .	Lichtstärke 8,69	Verbrauch 3.53g
Mit Pyronaphta . .	„ 6,4	„ 3.86

Nr. 18. *Kumbergbrenner.* Im Inneren der Dochtröhre ist eine fünfeckige metallische Zwischendecke zur besseren Erwärmung des Luftstromes eingesetzt und sind die oberen Ränder des Dochtumhüllungsrohres nach aufsen etwas herausgebogen, was entschieden nachtheilig genannt werden mufs, indem dadurch der Luftstrom statt ein- abgelenkt wird.

Mit Kerosin . . .	Lichtstärke 6,5	Verbrauch 4,1g
Mit Pyronaphta . .	„ 6,85	„ 4,18

Von den Zehnlinienrundbrennern wird dasselbe wiederholt wie bei den vorhergehenden. Der Unterschied in der Lichtwirkung zwischen Kerosin und Pyronaphta beträgt 2 bis 2,7 Kerzen. Allgemein kann ihnen nachgerühmt werden, dafs sie verhältnifsmäfsig besser brennen als die Vierzehnlinienlampen. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die quantitative Bestimmung des Paraffins; von R. Zaloziecki.

Mit Abbildung.

Das Fehlen einer Paraffinbestimmungsmethode war im Laboratorium sowohl wie auch im Fabriksbetriebe ein fühlbarer Mangel. In der letzten Zeit haben *Engler* und *Böhm*[1] ein Verfahren angegeben, nach welchem es möglich sein sollte, die festen Kohlenwasserstoffe von den flüssigen zu trennen; dasselbe ist jedoch in der Ausführung mühsam und langwierig. Dagegen ist es mir gelungen, eine Methode auszuarbeiten, welche schneller zum Ziele führt, genaue Resultate liefert und einer weitgehenden Anwendung fähig ist. Das Prinzip meines Verfahrens ist das gleiche wie bei *Engler* und *Böhm*, d. h. ich fälle mit einem Reagens, das beinahe *keine* Löslichkeit für Paraffin zeigt, in einer Lösung,

[1] *Max Böhm*, Beiträge zur Kenntnifs des galiz. Erdöles Inaug. Dissert. Wien 1884.

welche für die Oele eine *vollkommene*, für das Paraffin dagegen nur eine *beschränkte* Löslichkeit hat. Als Fällungsmittel benutze ich Aethylalkohol von bestimmter Concentration und als Lösungsmittel Amylalkohol (Fuselöl), dem eine unbegrenzte Löslichkeit für flüssige Kohlenwasserstoffe, dagegen nur geringe für Paraffin zukommt. Eine entsprechende Menge dieser Alkoholmischung in einem bestimmten Verhältnisse hat bei einer bestimmten Temperatur die Eigenschaft des vollständigen Lösens der Oele, während eine fast vollkommene Ausfällung des Paraffins erfolgt.

Da nun das Wesen der Methode sich auf die Lösungsverhältnisse der angeführten Körper gründet und darauf Bezug habende Versuche fehlen, so habe ich dieselben bestimmt für ein Paraffin mit 56° Schmelzpunkt und 0,896 spec. Gew. bei 20°. Selbstverständlich werden diese Zahlen keine strikte Gültigkeit für alle Paraffinarten haben können, nichtsdestoweniger dürften diese Abweichungen nicht zu grofs ausfallen. *Galletly*[2], der Untersuchungen über die Löslichkeit des Paraffins in Benzol angestellt, führt aus, dafs dieselbe mit dem Steigen des Schmelzpunktes abnimmt, eine Beobachtung, die von mir auch für Aether bestätigt wurde.

Bei den Bestimmungen habe ich die Lösungsmittel mit dem vollständig zerkleinerten und überschüssigem Paraffin in einem gleichmäfsig temperirten Raume während 24 Stunden verschlossen stehen gelassen, darauf wie gewöhnlich unter Vorsichtsmafsregeln in ein gewogenes, verschliefsbares Glas filtrirt und die Menge des Lösungsmittels und nach dem vollständigen Verflüchtigen desselben, das Gelöste bestimmt. Für alle Flüssigkeiten wurden zwei Bestimmungen gemacht und aufserdem in zwei verschiedenen Temperaturen, bei Zimmertemperatur (16 bis 18°) und bei 2 bis 4°.

Es lösen nach meinen Versuchen:

100 Th.	Aethylalkohol von 75° *Tralles*	(16—18°) . .	0,00025 Th.	Paraffin
100 „	Amylalkohol (von Kahlbaum bezogen)	(16—18°)	0,27 „	„
100 „	„ „ „	(2—4°)	0,09 „	„
100 „	Gleichvolumiger Mischung von Amyl- und 75° Aethylalkohol	(16—18°)	0,0084 „	„
100 „	Gleichvolumiger Mischung von Amyl- und 75° Aethylalkohol	(2—4°)	0,0023 „	„

oder:

1 Th.	Paraffin erfordert bei	(16—18°) . .	450,000 Th.	Aethylalkohol
1 „	„ „	(16—18°) . .	370 „	Amylalkohol
1 „	„ „	(2—4°) . .	1,060 „	„
1 „	„ „	(16—18°) . .	12,000 „	Alkoholmischung
1 „	„ „	(2—4°) . .	42,500 „	„

Woraus gefolgert werden kann, dafs 1) Aethylalkohol von 75° *Tralles* Paraffin gar nicht löst, 2) die Löslichkeit in Amylalkohol durch Zusatz des Aethylalkoholes bedeutend herabgesetzt wird, 3) bei Temperaturerniedrigung die Löslichkeit unverhältnifsmäfsig abnimmt.

---

[2] *Engler und Böhm*, Ueber die chemische Natur des Vaselins (vgl. 1886 **262** 472).
J. Galletly (*Chemical News*, 1871 S. 187).
Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1871 Bd. 4 S. 866.

Aus den angeführten Resultaten kann bereits das Wesen der Analyse gefolgert werden und es hat sich blofs darum noch gehandelt die Bedingungen einer vollständigen Paraffinausfällung zu ermitteln, ohne die Grenze des Aethylalkoholzusatzes zu überschreiten, denn durch denselben wird die Mischbarkeit der flüssigen Bestandtheile mit Amylalkohol ebenfalls beeinflufst. Zur Feststellung dieser Bedingungen habe ich mir bekannte Lösungen von Paraffin in Kerosin bereitet und den Paraffingehalt durch Ausfällung daraus mit verschieden combinirter Alkoholmischung festzustellen versucht. Um die Genauigkeit dieses Verfahrens zu erproben, wurden nur ganz schwache Lösungen bereitet, etwa 1 Proc. des eben beschriebenen Paraffins in selbstbereitetem und gereinigtem Kerosin (von 0,8174 spec. Gew. bei 20°, gesammelt in Grenzen von 150 bis 300°). Zur Ausfällung habe ich 5mal so viel Amylalkohol wie Kerosin und darauf verschiedene Mengen Aethylalkohol von wechselnder Concentration hinzugegeben und aufserdem noch bei verschiedenen Temperaturen operirt. Nach vielen Versuchen wurde in Erfahrung gebracht, dafs eine vollständige Fällung erst erreicht wird bei Anwendung derselben Menge Aethylalkohol wie die ursprünglich zugesetzte des Amylalkoholes, dafs die beste Concentration desselben 75° *Tralles* ist und dafs man um so vollständiger fällt, je niederer die Temperatur gehalten wird.

Einige Beispiele sollen das erläutern:

a) Zur Analyse genommen 0g,0547 Paraffin, gelöst in 10g Kerosin, hinzugegeben 50g Amyl- und 50g Aethylalkohol (85°). Gefällt bei 8 bis 10°. — Gefunden 0g,05 Paraffin.

b) Zur Analyse genommen 0g,0974 Paraffin, gelöst in 10g Kerosin, gefällt bei 6 bis 8° mit 50g Amyl- und 50g Aethylalkohol (80°). — Gefunden 0g,1013 Paraffin.

c) Zur Analyse genommen 0,0697 Paraffin, gelöst in 7g Kerosin, gefällt mit 35g Amyl- und 35g Aethylalkohol (75°) bei 1 bis 4°. — Gefunden 0g,0862 Paraffin.

d) Zur Analyse genommen 0g,05221 Paraffin, gelöst in 5g Kerosin, gefällt mit 25g Amyl- und 25g Aethylalkohol (75°) bei 1 bis 2°. — Gefunden 0g,0693 Paraffin.

e) Zur Analyse genommen 0g,0752 Paraffin, gelöst in 7g Kerosin, gefällt mit 35g Amyl- und 35g Aethylalkohol (75°) bei 2 bis 4°. — Gefunden 0g,0931 Paraffin.

Wurde 70° Alkohol in derselben Menge verwendet, so trat bereits eine Ausscheidung von Tröpfchen ein; ebenso beim Hinzufügen einer gröfseren wie der angegebenen Menge des 75° Alkoholes.

Aus diesen Zusammenstellungen ersieht man die keineswegs vorauszusetzende Thatsache, dafs die Resultate bei niedriger Temperatur durchwegs alle gröfser ausfallen, und dafs diese Vergröfserung mit der Menge des zur Lösung genommenen Kerosins in einer direkten Beziehung zu stehen scheint. Es konnte dies nur davon herrühren, dafs in dem verwendeten Kerosin selbst Paraffin enthalten war. Eine Vermuthung, die vollkommen bestätigt wurde durch Versuche mit reinem Kerosin. Portionen zu 10g Kerosin, mit 50g Amyl- und 50g 75° Aethyl-

alkohol versetzt und während 12 Stunden einer Temperatur von 2 bis 3° ausgesetzt, haben Paraffinkrystalle in unter sich übereinstimmenden Mengen, welche bei drei Versuchen 0,27, 0,3 und 0,35 Proc. entsprachen, ausgeschieden. Das aus dem Kerosin ausgeschiedene Paraffin hatte 49° Schmelzpunkt und es zeigen diese Versuche, dafs Normalöle (150 bis 300°) Paraffinantheile enthalten, welche bereits in verhältnifsmäfsig niederen Temperaturen in das Destillat übergehen können. Zweifelsohne werden Handelsöle, die eine stärkere Erhitzung erleiden, oder welchen schwerere Destillate zugemischt werden, davon erheblich mehr aufweisen. Immerhin spricht diese Beobachtung zu Gunsten der Methode und hebt deren Zuverläfslichkeit hervor.

Um jedoch weiter bei meinen Versuchsbestimmungen von dieser Fehlerquelle frei zu sein, habe ich Paraffin in Benzin gelöst und dabei denselben Vorgang wie früher befolgt, jedoch durchwegs zu niedrige Resultate bekommen und zwar bei Zimmertemperatur etwa $^1/_3$, stark gekühlt $^2/_3$ der Gesammtmenge. Es wird dies durch ein eminentes Lösungsvermögen des Paraffins in Benzin erklärt, denn man kann annehmen, dafs 1 Th. Benzin (0,72 spec. Gew.) 10 bis 12 Th. Paraffin zu lösen im Stande ist und dafs dasselbe auch durch Verdünnen mit negativen Lösungsmitteln, wie ein solches die angeführte Alkoholmischung ist, nicht vollständig behoben werden kann.

Dagegen wurden ganz gute Fällungsresultate aus Aetherlösungen (welche eine dem Kerosin etwa gleichkommende Löslichkeit für Paraffin haben) erzielt und die nachfolgend mitgetheilten Zahlen sollen für die Verläfslichkeit dieses Verfahrens sprechen; 0g,5315 Paraffin wurden in 50cc Aether gelöst und zu den einzelnen Versuchen 10cc entsprechend 0g,1063 Paraffin genommen. In allen Fällen wurde mit der fünffachen Menge Amylalkohol (50cc) und derselben Menge 75° Aethylalkohol gefällt; Unterschiede waren nur in der Temperatur, bei welcher die Operation ausgeführt wurde.

Es wurde erhalten:

a) bei Zimmertemperatur . .	0g,08	statt	0g,1063
b) „ 6 bis 8°	0g,0972	„	„
c) „ 6 bis 8°	0g,0981	„	„
d) „ 2 bis 4°	0g,1025	„	„

Man kann somit annehmen, dafs unter Anwendung dieses Alkoholmischungsverhältnisses und bei niedriger Temperatur eine fast vollständige Ausfällung des Paraffins erreicht wird und da gleichzeitig unter diesen Bedingungen eine vollkommene Lösung der flüssigen Kohlenwasserstoffe erfolgt, so darf auf dieses Verhalten eine Methode zur Abscheidung des Paraffins und zu dessen quantitativer Bestimmung in Mineralöllösungen wie in Erdölen, Destillaten, Schmierölen, Rückständen, Vaselinen u. s. w. gegründet werden.

Ich will nun im Zusammenhange den ganzen Gang der Analyse, wie ich ihn befolgt habe, beschreiben. Hat man in einer Probe eine

Paraffinbestimmung vorzunehmen, so nimmt man sich 10 bis 20cc oder Gramm des zu untersuchenden Körpers in ein Wasserglas heraus, versetzt mit der fünffachen Menge Amylalkohol und darauf demselben Quantum Aethylalkohol von 75° *Tralles* und läfst während einiger Stunden, je länger desto besser, an einem kalten Orte, der womöglich die Temperatur von 4° nicht überschreitet, stehen. Darauf filtrirt man durch ein trockenes und kaltes Filter und wäscht den Rückstand auf dem Filter mit einer gekühlten Mischung von 2 Th. Amyl- und 1 Th. 70grädigem Aethylalkohol nach. Zur Bestimmung des Gewichtes des Paraffinniederschlages erweist sich die Anwendung der Extraction mit Aether oder Benzin am vortheilhaftesten, und benutze ich dazu den im Texte abgebildeten einfachen Extractionsapparat. In das kleine gewogene Kölbchen *a* desselben wird Aether oder Benzin eingegossen und der an der Luft abgetrocknete Niederschlag mit dem zusammengefalteten Filter in eine auf beiden Seiten offene Röhre *b* eingeführt, welche ihrerseits in eine weitere, unten ausgezogene und mit dem Kölbchen mittels eines Korkes verbundene Röhre *c* eingeschoben ist. Die Extraction ist bei dieser Anordnung, wo der auszulaugende Körper von allen Seiten vom Dampfstrome umflossen wird, in $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde beendigt, worauf man das Auflösungsmittel sammt den anhaftenden Alkoholtheilchen im Trockenschranke verjagt und bei Erreichung des constanten Gewichtes wägt. Zum vollständigen Austrocknen genügt eine Temperatur von 125° und zweistündige Dauer, denn die Dämpfe von Amylalkohol besitzen eine grofse Spannung und verflüchtigen sich leicht. Auch ist eine Zersetzung des Paraffins von Belang bei dieser Operation nicht zu befürchten, denn bei direkt angestellten Versuchen, wobei ich Decigramme reinen Paraffins bei der oben angegebenen Temperatur während zweier Stunden erhalten habe, wurden die Gewichtsverluste kaum in Decimilligrammen constatirt.

Nach dieser Methode läfst sich auch der Gehalt an Paraffin oder richtiger an festen Bestandtheilen in Rohölen bestimmen. Ich habe Versuche mit einem Rohöl Provenienz Lipinki Westgalizien (spec. Gew. 0,857 bei 20°) vorgenommen und in drei ausgeführten Proben durchaus übereinstimmende Resultate erhalten, und zwar 1) 5,67 Proc., 2) 5,44 Proc., 3) 6,2 Proc. Es empfiehlt sich jedoch bei solchen Untersuchungen eine gröfsere Menge der Alkoholmischung, etwa die 10fache des zur Analyse genommenen Rohöles, sowie ein wenigstens 12stündiges Stehenlassen an einem kalten Orte, weil man anderenfalls mit Schwierigkeiten beim Filtriren zu kämpfen hat, und soll endlich das Auswaschen des Niederschlages auf dem Filter so lange geschehen, als noch die Waschflüssigkeit gefärbt erscheint. Im vorliegenden Falle habe ich die Fällung in einem Raume

von 1 bis 2^0 vorgenommen und war dieselbe allem Anscheine nach vollständig, worauf die Uebereinstimmung der Resultate und entsprechende Versuche hingewiesen haben, denn durch weitere Abkühlung des Filtrates wurden keine Abscheidungen mehr erzielt, ebenso beim Hinzufügen neuer Portionen Aethylalkohol oder einer geringen Menge Wasser nur dicke Oeltropfen abgesondert.

Endlich ist diese Methode noch weiterer Anwendung fähig, denn es läfst sich mit deren Hilfe der Paraffingehalt neben Fettsäuren, Neutralfetten, Harzen, Harzölen mit derselben Genauigkeit feststellen. Alle diese Körper sind in den Alkoholmischungen unter den beschriebenen Bedingungen vollständig löslich und es kann mithin Paraffin aus einem solchen Gemenge auf analoge Weise abgeschieden und bestimmt werden. Dagegen eignet sich dieses Verfahren nicht zu Wachsuntersuchungen, indem Bienenwachs durch Alkohole ebenfalls gefällt wird.

Lemberg (Chemisch-techn. Laboratorium der techn. Hochschule) im Januar 1888.

Ueber die Herstellung venetianischer Mosaiken und Glasstudien.

(Fortsetzung des Berichtes S. 223 d. Bd.)

Das Kupfer kommt im Glase in drei Formen als Farbe vor, als metallisches Kupfer, Kupferoxydul und Kupferoxyd. Zu der ersten Gruppe gehören sicher Kupferrubin, Aventurin und lebriges rothes Kupferglas, deren Herstellung übereinstimmend unter Zusatz eines Reductionsmittels bewirkt wird. Der *Kupferrubin* enthält die geringste Menge Kupfer (1 Proc.), er gleicht dem Goldrubin auch darin, dafs er nach heifsem Schmelzen und raschem Erkalten ein nur grünlich gefärbtes Glas liefert, das aber beim Wiederanwärmen sich so stark dunkelroth färbt, dafs es nur als dünner Ueberfang Verwendung finden kann. Bei etwas gröfserer Menge und beim allmählichen Erkalten sind die Ausscheidungen des Kupfers so dicht, dafs sie die charakteristische Leberfarbe erzeugen. *Aventurin* entsteht bei etwa 3 Proc. Kupfergehalt in einem mäfsig sauren Glase, wenn die Erkaltung gerade in der Periode, wo die Ausscheidung des gelösten Kupfers stattfindet (etwa 800 bis 900^0), möglichst lange hinausgezögert wird, so dafs das Kupfer in möglichst grofsen Blättern herauskrystallisiren kann, ohne zu Kugeln zusammenzuschmelzen.

Der Nachweis metallischen Kupfers in allen diesen Gläsern gelang *Schwarz* durch Digestion des feinen Glaspulvers mit Silbernitratlösung: es wird Silber gefällt und Kupfernitrat gebildet. Nach der Filtration wird im Filtrate das Kupfer, im Rückstande durch Behandlung mit Salpetersäure, Fällung mit Salzsäure u. s. w. das Silber bestimmt. Nach

der Formel $Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$ kommt auf 2 Mol. Silber 1 Mol. Kupfer.

Ganz abweichend verhält sich der sogen. *Hämatinon* oder der *Purpurino* und *Astralith*, bei welchen die Farbe viel brillanter purpurroth ist. Die in der angegebenen Art durchgeführte Analyse unter Zusatz von Essigsäure ergab 2 Mol. Silber auf 2 Mol. Kupfer, entsprechend der Formel:

$$Cu_2O + 2AgNO_3 + 2(C_2H_4O_2) = Cu(NO_3)_2 + Cu(C_2H_3O_2)_2 + H_2O + 2Ag.$$

Hier ist also *Kupferoxydul* im Glase enthalten gewesen, wofür auch der Umstand spricht, dafs in den Rezepten von *Pettenkofer* wohl Kupferhammerschlag aber keine Reductionsmittel angeführt sind.

Gleichzeitig tritt eine starke Basicität des Glases hervor, die in *Pettenkofer*'s Rezepten vorwaltend durch Natron, bei einem venetianischen Probestück nach einer Analyse von *Schwarz* durch Bleioxydüberschufs hervorgebracht wird. Charakteristisch ist ferner, dafs beim Giefsen und raschen Abkühlen ein dunkelgrünes, fast schwarzes Glas erhalten wird, das erst beim langdauernden Erhitzen bis zum Erweichen die rothe Farbe annimmt. Dasselbe tritt ein, wenn die Schmelze langsam im Ofen abkühlt.

Durch Boraxzusatz erhält man den fast schwarzrothen *Astralith*, ein sehr schönes Product mit sternartigen Reflexen.

Ein ganz ähnliches Glas entsteht auch, wenn man Kupferoxydul mit einem Gemenge von gleich viel Soda und Borax schmilzt und ebenfalls langsam abkühlt. In mikroskopischen Dünnschliffen, die aus solchen Hämatinongläsern dargestellt sind, erblickt man sehr zierliche Zeichnungen von federförmig aggregirten, prächtig roth durchscheinenden Oktaedern, die wohl aus reinem Kupferoxydul bestehen. Das Rothkupfererz krystallisirt ja auch in Oktaedern. Im dunkelgrünen Glase ist es als Silicat gelöst, was in einer so alkalischen Schmelze ohne Zerfallen in Kupfer und Kupferoxyd möglich ist; beim langsamen Erkalten wird es dagegen durch den Basenüberschufs ausgeschieden. Die Borax haltenden Gläser begünstigen seine Ausscheidung in massigen Krystallen durch ihre Dünnflüssigkeit.

Analoge Dünnschliffe trugen auch wesentlich zur Aufklärung der *Aventurinbildung* bei. Mit den beschränkten Hilfsmitteln des Laboratoriums ist es schwer, schönen Aventurin zu erhalten.

Selbst in Venedig mit seiner alten Praxis existiren nur zwei Firmen, die Aventurin erzeugen, und zeigt auch bei ihnen der nach der Schönheit zwischen 1 bis 20 Franken schwankende Kilopreis, dafs selbst für erfahrene Fabrikanten der vollkommene Aventurin ein Kind des Zufalles (Aventura) ist. Gerade die unvollkommenen Erzeugnisse des Laboratoriums aber, in denen sich nur wenig eigentliche Aventurinblättchen entwickelten, zeigen sich im Dünnschliffe besonders instructiv. Bei günstiger Beleuchtung und mäfsiger Vergröfserung lassen sich darin

neben ausgebildeten Dreiecken, einseitig ausgebildeten Oktaederflächen auch andere Formen des regulären Systemes, neben zierlichen Oktaedern Würfel-Rhombendodekaeder, Pyramiden-Oktaeder und Pyramidenwürfel beobachten, die allmählich zu der Gestalt der feinsten Kügelchen führen, welche dicht gedrängt das lebrige Glas erfüllen. Die *Undurchsichtigkeit* und der Glanz des reinen Metalles im auffallenden Lichte sind leicht zu constatiren. Wo sich eigentliche Aventurinblättchen ausgebildet haben, da findet sich meist ein *hellerer Hof*, aus dem eben das Kupfer herauskrystallisirt ist.

Die ganze Frage der Aventurinbildung kommt auf eine geschickte Handhabung der Krystallisation hinaus. Wir erhalten schöne Krystalle z. B. von Soda oder Alaun auch aus wässerigen Lösungen nur dann, wenn diese mäfsig concentrirt sind und sehr langsam abkühlen. Als besondere Schwierigkeit tritt beim Aventurin das vorzeitige Zähewerden des Glases und bei höherer Temperatur das Zusammenschmelzen des ausgeschiedenen Kupfers hinzu. *Schwarz* glaubt, dafs das ganze Geheimnifs der Aventurinbilduug darin besteht, dafs man das geschmolzene Glas in dem Schmelzhafen in einen angeheizten Temperofen überführt, in welchem 4 bis 8 Tage lang durch Nachheizen die Krystallisationstemperatur, welche etwas unter dem Schmelzpunkte des Kupfers liegt, erhalten wird.

Das *lebrige Glas* ist sehr leicht zu erzeugen, nur darf man, um schöne Nuancen zu erhalten, beim Reduciren nicht zu viel Eisen und nicht zu wenig Kupfer anwenden. Ein basisches Grundglas, z. B. von der Formel $6SiO_2 + 2PbO + K_2O$, erhöht die Frische der Farbe; mit Kryolith erhält man ein streifiges Glas, in welchem sich die rothen und grünen Bänder gegenseitig durch Contrast heben.

Mit den *Kupferoxydgläsern* beginnt die grofse Reihe der *Pasten*, in denen Metalloxydsilicate die Färbung übernehmen. Sie gehören alle der Gruppe RO der anfangs gegebenen Formel an.

Das Kupferoxyd wurde als solches, als Carbonat und Nitrat dem Glase zugefügt. Schon in der Menge von 1 Proc. färbt es durchsichtiges Glas intensiv blau, getrübtes hellblau. Man verhindert seine Reduction am besten durch Zusatz von Salpeter. Das Blau ist etwas grünstichig. Arsensäure bewährte sich als Trübungsmittel, wesentlich besser noch Fluorverbindungen; während andere Trübungsmittel nur schlecht wirken. Die Töne des Blau konnten durch Erhöhung des Kupferoxydzusatzes von 0,5 auf 3 Proc., sowie durch Verminderung des Trübungsmittels vertieft werden. Als Grundglas wurde, wie noch bei vielen anderen Pasten, das Normalglas Nr. VII angewendet. Ein Zusatz von Gold in Form von mit Goldlösung imprägnirtem Sande gab keine wesentliche Aenderung der Farbe.

Sehr merklich wird aber die Farbe beeinflufst durch Zusatz von Eisenoxyd. Eisenoxydsilicat färbt hellgrün, das viel dunkler grün färbende

Eisenoxydul kann nicht gleichzeitig mit Kupferoxyd verwendet werden, weil es eine rothe Kupferfärbung erzeugen würde. Daraus ergibt sich die Nothwendigkeit eines reichlichen Eisenoxydzusatzes und man mufs, um z. B. ein ausgesprochenes Wiesengrün zu erzielen, mit 2 Proc. Kupferoxyd 6 Proc. Eisenoxyd anwenden. Auffallend ist es, dafs Flufsspath die Grünbildung mehr unterstützt als Kryolith.

Bezüglich der mit reinem *Eisenoxyd* (Colcothar) erzeugten Pasten ist zunächst der Irrthum zu beseitigen, als ob das Glas durch Eisenoxyd braunroth gefärbt werde, welcher von der Verwendung des Eisenoxydes in der Emailmalerei herrührt, wo es indessen nicht silicilirt und gelöst, sondern unverändert aufgekittet wird. In metallurgischen Werken wird manchmal die Verbindungsfähigkeit des Eisenoxydes mit der Kieselsäure bestritten, obwohl die analoge Verbindung mit Thonerde so verbreitet ist. Man meint, das Eisenoxyd gehe beim Schmelzen mit Silicaten unter Sauerstoffentwickelung in Eisenoxydul über. Die Analyse eines mit Flufssäure und Schwefelsäure aufgeschlossenen Eisenoxydglases hat jedoch gezeigt, dafs keine Spur Eisenoxydul gebildet war. Als durch eingelegtes Zink das Eisenoxyd zu Oxydul reducirt und durch titrirte Chamäleonlösung mafsanalytisch bestimmt wurde, zeigte die gegen die Synthese stark verminderte Menge, dafs durch den beigefügten Kryolith ein beträchtliches Quantum Eisenoxyd verflüchtigt worden war, indem sich kieselsaures Eisenoxyd mit dem Fluoraluminium zu kieselsaurer Thonerde und flüchtigem Eisenfluorid umgesetzt hatte. Flufsspath scheint diese Umsetzung nicht hervorzurufen und wirkt daher hierdurch, nicht allein durch seinen Eisengehalt, auf die Production einer ternären, weniger frischen Färbung, er bringt z. B. beim Kupferoxydglase leichter eine grüne Färbung hervor als Kryolith.

Wird auf nassem Wege, z. B. bei der oben angegebenen mafsanalytischen Bestimmung des Kupfers, Kupferoxydul oder Kupfer mit Eisenchlorid zusammen gebracht, so entsteht einerseits ein Kupferoxyd-, andererseits ein Eisenoxydulsalz. Beim Zusammenschmelzen im Glase reagiren beide Substanzen nicht auf einander, man erhält eine rothgrüne Bänderung. Wird ja doch das lebrige Kupferglas aus Kupferoxyd und Eisenoxydul erzeugt, wobei Kupfer und Eisenoxydsilicat resultiren.

Das *Eisenoxydul* kam meist in der Form des bekannten Hammerschlages, indessen auch als besonderes Präparat, das aus Ferrisulfat und Eisenspänen durch Glühen erzeugt wurde, zur Verwendung. Die Formel der letzten Zersetzung ist $FeSO_4 + Fe = 2FeO + SO_2$ und ähnelt der Darstellung von sogen. Ferret, des Kupferoxyduls aus $CuSO_4 + 3Cu = 2Cu_2O + SO_2$. Um das immerhin beigemengte Eisenoxyd auszuschliefsen, fügte *Schwarz* der Schmelze auch nachträglich feine Eisenspäne zu.

Das Eisenoxydul färbt viel intensiver grün als das Eisenoxyd, und ist bekanntlich die Entfärbung des Glases durch Braunstein auf diese

höhere Oxydation zurückzuführen, wobei die restirende schwach grüne Färbung des Eisenoxydes durch das complementäre Roth des Manganoxydes compensirt wird.

Schon mit 3 Proc. Eisenoxydul ohne Trübungsmittel erhielt *Schwarz* ein durch die intensive schwarzgrüne Färbung undurchsichtiges Glas. Bei Kryolith und Flufsspathtrübung hellte sich die Farbe bedeutend auf; man ging dann mit dem Eisenoxydulzusatze bis 8 Proc. hinauf, mufste aber doch noch die dunkleren Töne durch Verminderung der Trübung erzwingen. Die Nuancen nach der J. F. Sc. waren 36 bis 38: die Töne gingen von a bis q. Das Eisenoxydul eignet sich besonders dazu, die ternäre Trübung anderer Farben hervorzubringen. Seiner unbeabsichtigten Gegenwart in den alten Kathedralgläsern danken diese ihren milden harmonischen Effect.

Beim *Mangan* sind die Färbungen durch Oxyd und Oxydul zu unterscheiden. Ersteres entsteht, wenn wir Braunstein oder noch besser Kaliumpermanganat zusetzen oder der Schmelze Salpeter beimengen. Sehr kleine Mengen Manganoxyd wirken nur entfärbend, gröfsere liefern ein bräunliches Violett, das sich bei grofser Intensität bis zu einem bronze- oder stahlartigen Reflex steigert. Ungetrübte Gläser erscheinen im auffallenden Lichte fast schwarz. Das sogen. Jetglas, aus dem in Böhmen so viele Knöpfe und andere Quincailleriewaaren gefertigt werden, wird aus Brocken unter reichlichem Braunsteinzusatz geschmolzen. Als Trübungsmittel eignet sich Arsensäure besser als Fluorverbindungen u. s. w. Manganoxydulgläser sind sehr wenig intensiv gefärbt, besonders wenn man Manganborat und ausgiebige Trübung anwendet, ist die Paste fast rein weifs.

Mit Mangancarbonat wurden orangegraue Gläser erzielt, die indessen an der Oberfläche bräunliche Flecken zeigten, als ob sich Manganoxydul-oxyd gebildet habe.

Von den *Compositionspasten* sind vor Allem die Manganoxyd-Eisenoxydgläser zu erwähnen, welche bei etwas reichlicher Bemessung der Farboxyde die bekannte braunrothe Färbung der Weinflaschen zeigen. Die gleichzeitige Verwendung von Manganoxydul und Eisenoxyd oder -oxydul gibt fleckige, orangegraue Nuancen. Günstiger erwies sich die gleichzeitige Anwendung von Kupferoxyd und Manganoxyd, welche ein angenehmes Blaugrün gibt, welches beim Ersatz des Manganoxydes durch Oxydul mehr ins Grünblaugraue nuancirt wird.

Das altbekannte Glasfärbemittel, das *Kobaltoxydul*, zeichnet sich neben seinem enormen Tingirungsvermögen, das nur von dem des Goldes übertroffen wird, durch den entschiedenen Farbton aus, den es hervorbringt. Die Herstellung einer vollkommenen Tönungsskala ist nirgends leichter als beim Kobaltoxydul, und in fast regelmäfsigen Abständen läfst sich bei gleichbleibendem Trübungsmittel durch allmähliche Steigerung des Farboxydes und schliefslich, bei Festhalten der Maximalmenge

desselben, durch Verminderung des Trübungsmittels die ganze Reihe der blauen Pasten vom hellsten bis zum dunkelsten Tone herstellen. Schon $0^g,01$ Kobaltoxydul auf 100^g Glas und 10^g Kryolith liefern ein schönes, helles Blau, nur ist dasselbe röthlich nuancirt und steht vom reinen Blau etwa ebenso viel nach der rothen Seite hin ab, als dies beim Kupferoxydblau nach der grünen stattfindet. Man mufs $0^g,1$ CoO mit 1,2 bis 2,4 Proc. CuO combiniren, um das Normalblau zu erhalten. Die Verschiedenheit der Tönung tritt erst hervor, wenn man gleichnuancirte Proben des Kobaltoxydul-, Kupferoxyd- und dieses Mischglases neben einander vergleicht.

Sehr schön und mannigfaltig sind auch die Nuancen, welche das Kobalt bei diskreter Anwendung mit anderen Farboxyden hervorbringt. Mit Eisenoxydul erhält man so graublaue und grünlich graue Mischtöne, mit viel Eisenoxyd das sogen. Hechtgrau. Mit viel Mangancarbonat entsteht ein röthliches Violettgrau, die sogen. Taubenhalsfarbe, die bei Anwendung von Braunstein ins Violette umgeändert wird. Durch Zugabe von Kupferoxyd wird dieses Grau ins Grünliche modificirt u. s. w. Es liegt hier ein ausgedehntes Gebiet der ternären Farben, indem das Kobaltblau durch Kupferoxyd von den röthlichen Strahlen gereinigt, durch Eisenoxydul stark, durch Eisenoxyd weniger ins Grüngraue, durch Manganoxydul wenig, durch Manganoxyd stark ins Röthliche oder Violettgraue gezogen wird. Bei vorsichtiger Anwendung des Mangans kann man sogar zum Neutralgrau gelangen.

Ein ebenso verschieden wirkendes, wenn auch weniger farbkräftiges Oxyd ist das *Chromoxyd*, zu dem man in sehr verschiedener Art, ausgehend vom chromsauren Quecksilberoxydul, vom sauren Ammoniumchromat oder Kaliumchromat, endlich vom Chromalaun, gelangen kann. Auch Chromgelb und Chromzinnober wurden benutzt. Beim Glasschmelzen liefern alle diese Verbindungen ein grünes Chromoxydsilicat.

Bei der Emailmalerei hat man schon lange die Beobachtung gemacht, dafs die Frische der grünen Färbung sehr wesentlich von der Bereitungsart des Oxydes abhängig ist, dafs das schönste Grün z. B. durch Glühen von Quecksilberchromat gewonnen wird. Man kann sich dies durch geringere oder gröfsere Dichtheit des Oxydes, wie beim schwach oder stark geglühten Eisenoxyd, erklären, so lange es sich eben nur um das Festkitten durch Flufsmittel handelt. Auffallend ist es dagegen, dafs sich dieser Einflufs auch beim Glasschmelzen geltend macht, wo das Chromoxyd doch ganz zu einem Silicate gelöst ist. Die frischesten Farben erhielt *Schwarz* auch hier stets bei Anwendung des Mercurochromates. Bei stark basischen Gläsern tritt manchmal die Rückbildung von Kaliumchromat ein, das sich in gelblichen Tropfen auf der Glasschmelze ansammelt. Bei sehr viel Chromoxyd und etwas basischem Glase konnte leicht die Bildung des sogen. *Chromaventurins* beobachtet werden, bei dem das krystallisirt ausgeschiedene Chromoxyd

die Rolle der Kupferflimmer übernimmt. Das umständliche langsame Abkühlen ist unnöthig und der Chromaventurin überhaupt sehr leicht zu erzeugen.

In Combination mit Eisenoxydul gibt das Chromoxyd in der Emailmalerei ein reines Schwarz und macht sich in Chromoxyd selbst eine Spur Eisen durch Trübung des Grüns bemerklich. Man stellt sogar eine Art künstlichen Chromeisenstein $Cr_2O_3 + FeO$ durch Glühen von Kaliumdichromat, Eisenvitriol und Kochsalz her, der in kleinen schwarzen Oktaedern gewonnen wird und als schwarze Druckfarbe für Steingut dient. Als *Schwarz* ein solches selbst dargestelltes Präparat, das die normale Zusammensetzung bei der Analyse ergab, zum Glasschmelzen verwendete, zerfiel es in seine Bestandtheile und färbte nur grün.

Das in gröfserer Menge vorhandene und weit farbenkräftigere Chromoxyd dominirte über das Eisenoxydul. Erst bei wenig Chromoxyd und viel Eisenhammerschlag drängt sich letzteres hervor und erzeugt ein Grünlichgrau. In noch viel geringerem Grade influirt Eisenoxyd. Die Verbindung mit Kupferoxyd gibt rein spangrüne Nuancen, Kupferoxydul gibt Streifenbildung mit schönem Effect. Bei Kobaltzusatz bildet sich ein Grau, in dem je nach der Kobalt- oder Chromoxydmenge die bläuliche oder grünliche Nuance vorwaltet. Mit Braunstein, der durch seine violette Farbe das Grün des Chromes bezieh. Kupfers theilweise auslöscht, wird ein nahezu reines Grau erhalten, Eisenoxyd ändert dies wenig; sehr kleine Mengen Kobalt modificiren es zu Violettgrau. Ammoniumchromat und Mangancarbonat geben eine violette Farbe mit Lüsterreflex: wahrscheinlich hat die Chromsäure das Mangan höher oxydirt.

Das *Nickel* wurde bisher, und zwar in sehr geringen Dosen, zum Entfärben des Glases statt Braunstein angewendet, weil man gefunden, dafs solche Braunsteingläser sich unter dem Einflufs des Sonnenlichtes nachträglich violett färben. Bei Anwendung gröfserer Mengen (etwa 1 Proc.) erscheint das ungetrübte Glas bei durchfallendem Lichte in bräunlicher Purpurfarbe, bei auffallendem Lichte dunkelschwarz. Schon bei 0,1 Proc. Nickel erhält man die Farbe der London smoke-Gläser für Schutzbrillen. Das durch Kryolith getrübte Glas ergibt eine schöne purpurkarmingraue Färbung in den Tonhöhen von *b* bis *v*. Die Zahl der Combinationen nimmt naturgemäfs mit jedem neu verwendeten Farboxyde zu. Nickel- und Eisenoxydul neutralisiren sich zu einer bläulich grauen Nuance. Werden auf 1 Th. Kobalt 5 Th. Nickel angewendet, so entsteht ein Blau, in dem die röthliche Nuance durch das Nickel erhöht wird. Während in wässeriger Lösung das Roth des Kobalts schon durch die 3 bis 4fache Menge Nickel zu einem schwachen Braun neutralisirt wird, zeigt sich das blaue Kobaltsilicat der Glasschmelze der Nickelfärbung weitaus überlegen. Auch das Chromoxydgrün wird durch Nickel nur wenig modificirt.

Besondere Aufmerksamkeit schenkte *Schwarz* den Schmelzen mit *Uranoxyd*, die rein gelbe Nuancen zu geben versprachen. Das Uran wurde theils als Uranoxyd-Natron, theils als Uranylnitrat angewendet. Mit durchsichtigem Kalk-Kali- bezieh. Natronglase entstand die bekannte kanariengelbe Färbung; die, nach Handbüchern erwartete, reingelbe Färbung mit einem Blei-Kaliglase fiel indessen nicht schön aus. Die Trübung mit Arsensäure lieferte ein orangegelbes, aber wenig getrübtes Glas. Bei einem bleireicheren Glase erschien die Farbe hellgelb. Durch Fluorverbindungen wurde das Urangelb sehr stark gedeckt und zog stark ins Graue. Der hohe Preis des in grofsen Mengen anzuwendenden Urans liefs wenig Hoffnung einer zweckmäfsigen Benutzung.

Ein besseres Resultat lieferte die Anwendung von *Eisenoxyd* mit *überschüssigem Kalk* in einem bleireichen basischen Glase. Es scheint sich hierbei die charakteristische ledergelbe Verbindung von Eisenoxyd-Kalk zu bilden, die auch z. B. den bekannten Bitterfelder Ziegeln ihren warmen Ton verleiht. Ein schön gelbes opakes Glas von *Riedel* in Polaun (Nordböhmen) führte durch seine Analyse hierauf.

Schöne Effecte ergab das Uran in einigen Combinationsgläsern. Mit Gold erhält man ein brillantes Karminroth, eine bisher vergebens gesuchte Nuance. Die röthliche Farbe entwickelte sich erst durch den Anlaufeprozefs. Das Silber, welches an und für sich gelb färbt, erhöht die Wirkung des Uranoxydes wesentlich, so dafs ein hochgelbes getrübtes Glas resultirte. Mit Chromoxyd endlich aus Mercurochromat wurde durch Uran ein sehr frisches Gelbgrün erhalten. Möglicherweise ist auch in dem käuflichen Kanarienglase etwas Chromoxyd enthalten.

Von bisher in der Glasfärbung noch nicht benutzten Metallen ist noch das Platin zu erwähnen. Wird dem Normalweifsglaspulver etwas Platinchloridlösung zugesetzt (etwa 0,1 bis 0,2 Proc.) eingetrocknet und eingeschmolzen, so entsteht durch das feinvertheilte Platin ein schönes werthvolles *Neutralgrau*.

Molybdänsäure und *Wolframsäure* fungiren nur als Trübungsmittel, und gelang es auch durch Reduction nicht, charakteristische Farben hervorzurufen. Das auftretende Grau ist wahrscheinlich reducirtem Blei zuzuschreiben.

Aus der freilich sehr kostspieligen *Vanadinsäure* erhält man endlich ein schönes Apfelgrün, fast in der Nuance des Chrysopras, das indessen auch auf billigerem Wege darzustellen ist. Die Färbungen durch Schwefel oder Schwefelantimon, endlich Spiefsglanzglas gaben unschöne Nuancen und wurden die Versuche damit daher nicht weiter fortgesetzt.

(Schlufs folgt.)

Barlow's Aufspanndorn für kleinere Werkstücke.

Aufspanndorne für kleinere Werkstücke sind im *Iron* vom 25. November 1887 * S. 481 beschrieben. Die in drei Längstheile geschnittene Spannbüchse *C* (Fig. 9 und 10 Taf. 12) wird vermöge ihres Bundes durch die Ueberwurfmutter *D* auf den kegelförmigen Stift *B* des Hauptkörpers *A* geschoben, wodurch der Durchmesser der Spannbüchse sich erweitert, während der eingelegte schwache Ring *E* die Verschiebung der Spannbüchse gegen die Ueberwurfmutter bezieh. ein Losdrehen derselben verhindert.

Aufhängung der Telegraphendrähte mittels Federn.

In der Besprechung, welche sich an den von *Preece* in der *British Association* in Manchester gehaltenen Vortrag über die Verwendung von Kupferdrähten in England (vgl. S. 257 d. Bd.) knüpfte, hat Sir *F. Bramwell* die Frage angeregt, ob es nicht zweckmäfsig wäre, die Telegraphendrähte mittels Federn an den Stangen zu befestigen, damit trotz der Temperaturwechsel durch die Nachgiebigkeit „der Federn" in den Drähten eine weniger veränderliche Spannung und ein gleichmäfsigerer Durchhang erhalten bliebe (*The Electrician*, 1887 Bd. 19 S. 373). *Preece* sowohl wie Prof. *Perry* haben sofort und auch noch später (*The Electrician*, 1887 Bd. 19 S. 437 und 519) auf die Schwierigkeiten und Mifsstände hingewiesen, welche mit der Anwendung von Federn verknüpft sein würden und namentlich der Schwere und Kostspieligkeit der Federn und dem Umstande entspringen, dafs an jeder Stange eine Bindestelle im Drahte nöthig werden würde; aufserdem würden zufällige gröfsere Beanspruchungen auf Dauer, z. B. durch abbrechende Baumzweige, durch starken Winddruck auf den bereiften und mit Schnee überzogenen Draht u. dgl. durch die Federn nicht ausgeglichen werden können, dagegen würde die Wirkung von Temperaturerniedrigung z. Th. durch die zu Folge der höher werdenden Spannung auftretende Dehnung des Drahtes ausgeglichen. *F. Higgins* bezeichnet in dem *Electrician* S. 539 die Federn als unnütz gegenüber heftigen Schneestürmen, unter gewöhnlichen Verhältnissen aber seien sie überflüssig.

In dem *Electrician*, 1887 Bd. 19 * S. 504 und 539 weist ferner *Frank Caws* in Sunderland darauf hin, dafs er am 1. September, also kurz vor jener Sitzung der *British Association*, ein Patent auf biegsame Träger (flexible supports) für Telegraphendrähte beantragt habe. Der Vorschlag von *Bramwell* falle unter sein Patent, doch ziehe er eine andere, durch eine Skizze erläuterte Anordnung vor, bei welcher auf jeder Stange nur *ein* Isolator nothwendig sei, an welchem der Feder-Regulator durch Bindedraht befestigt werde. Zu jeder Seite des Isolators ist der Regulator zu einer schraubenförmigen Feder gewickelt und an dem Ende derselben eine selbstthätig fassende Klempe beweglich angebracht, die den Draht an auf ihn aufgeschobenen kegelförmigen Kautschukröhren ergreift und festhält; zwischen den beiden Klempen bildet der Leitungsdraht einen Bogen. Solche federnde Klemmvorrichtungen seien aber nur für Kupferdraht zu empfehlen und leicht genug; zugleich werde durch sie die Isolation noch besser, weil Ableitungen erst die Kupferröhren und dann den Isolator überschreiten müfsten. Endlich erwähnt *C. Bright* jun. im *Electrician*, S. 520, dafs auch früher schon ähnliche Vorschläge gemacht worden seien und erinnert namentlich an die federnden Schalldämpfer, welche der Ingenieur der französischen Post- und Telegraphenverwaltung, *Bardonnaut* in Toulouse (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 34109 vom 5. Juni 1885; *Electrician*, 1887 Bd. 19 * S. 538) 1885 angegeben habe, um das Uebertragen des Tönens der Telegraphenleitungen nach den Wohnungen zu verhüten, und das in Toulouse mit günstigem Erfolge angewendet worden sei.

Telegraphische Verbindung von Leuchtschiffen mit dem Festlande.

Die elektrisch-telegraphische Verbindung von Leuchtschiffen mit dem Festlande wird dadurch erschwert, dafs bei den durch Ebbe und Fluth, sowie durch die in verschiedenen Richtungen wehenden Winde veranlafsten Drehungen und Wendungen des Schiffes das zum Schiff zu führende Telegraphenkabel gefährlichen Verdrehungen und Verschlingungen mit der Ankerkette ausgesetzt ist. Zur Beseitigung dieser Gefahren sind verschiedene Vorschläge ge-

macht worden (vgl. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1884 * S. 10). Ausgeführt worden ist eine solche Verbindung von der *Telegraph Construction and Maintenance Company*, welche am 7. und 8. December 1884 ein Kabel von Walton-on-the-Naze (bei Harwich) nach dem etwa 15km entfernten „Sunk"-Lichtschiffe gelegt haben. Anfänglich wurde (vgl. *Electrician*, 1884 Bd. 14 S. 105) eine *Lucas*-Kette (Patent) verwendet, d. i. eine doppelte Cylinderkette, innerhalb deren Gliedern das Kabel durchgezogen wird. Diese Anordnung bewährte sich nicht und ward schon am 5. März 1885 abgeändert und nun nothdürftig die Verbindung bis zum 26. Juli aufrecht erhalten. Am 5. Oktober war das Kabel verbraucht und wurde durch ein biegsames schweres Kabel mit doppelter Schutzhülle ersetzt, dessen Leiter von einem spiralförmig um einen mittleren Kupferdraht gewickelten Kupferdrahte gebildet wurde; nach dem *Engineering* vom 30. September 1887 Bd. 44 S. 359 wurde das Schiff am 11. November wieder verankert, und bis zum 10. Juli 1886 kamen nur geringe Unterbrechungen vor; da übernahm der *Trinity House Board* dasselbe in seine Aufsicht und seitdem sind nur 3 kurze Unterbrechungen vorgekommen. Bei heftigem Wind wickelt sich das Kabel um die Ankerkette und beide müssen dann wieder von einander losgemacht werden. Zum Telegraphiren benutzt man Zeigertelegraphen, lieber aber Telephone. Vertragsmäfsig kostete die Anlage 80000 M., doch sollen 40000 M. mehr ausgegeben worden sein, und nur für 120000 M. will die *Company* ein Kabel nach dem Schiff an der Liverpooler Bank legen.

Der *Board of Trade* hat eine Commission mit Erörterungen darüber beauftragt, ob weitere Verbindungen derart zu machen seien. Die Anschauungen über die Nothwendigkeit und den Nutzen solcher telegraphischer Verbindungen, namentlich im Vergleich mit den Kosten, sind verschieden. Daher will der *Board of Trade* zunächst die Erfahrungen am Sunk-Lichtschiffe in den nächsten 18 Monaten abwarten. Ferner dürfte der *Lloyd* die gesetzliche Genehmigung zu ähnlichen Unternehmungen nachsuchen; auch hat sich nach dem *Telegraphic Journal*, 1887 Bd. 21 S. 605 im December die Handelskammer in Plymouth zu einer Eingabe an die Admiralität, den *Board of Trade* und das *Trinity House* entschlossen, damit in der Sache weiter vorgegangen werde. Endlich hat nach dem *Iron* vom 2. December 1887 S. 532 das *Dover Town Council* nach den neuerlichen Unglücksfällen im Kanal dafür entschieden, in einer Bittschrift an die Königin, um die alsbaldige Herstellung elektrischer Verbindungen von der Küste nach den Kanal-Leuchtschiffen zu bitten; Gleiches werden auch Ramsgate, Margate, Deal, Sandwich und andere Küstenstädte thun.

Wolf'sche Benzin-Sicherheitslampe für Markscheider.

In der 52. Nummer der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* berichtet Herr Markscheider *Przyborski* über eine von ihm angegebene Vervollkommnung der bekannten *Wolf*'schen Sicherheitslampe für die Zwecke des Markscheiders. *Przyborski* bringt zwischen den Schutzstangen, welche den Glascylinder der Lampe umgeben, drei biconvexe Glaslinsen von 80 bis 85mm Brennweite an. Hierdurch soll die *Leuchtkraft* der Lampe bedeutend erhöht werden, so dafs die Arbeiten mit den Vermessungsinstrumenten erheblich erleichtert werden und die Uebersicht über die Grubenbaue und die Flötzverhältnisse wesentlich gefördert wird. Auch soll die Lampe durch die *Vergrößerung* des Flammenbildes zur Erkennung von Schlagwettern geeigneter werden.

Berichtigung.

Auf S. 140 d. Bd. Z. 7 v. o. lies statt „Leinen- und Flachsfaser" „Leinen- und Hanffaser". S. 235 Z. 17 v. u. lies durch *Chemikalien* von ihren u. s. w. S. 236 Z. 9 v. o. anstatt „vorzugsweise" lies „versuchsweise".

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Drahtüberspinnmaschine von A. Demuth in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Die durch das Patent *Kl. 25 Nr. 41532 vom 11. März 1887 geschützte Ueberspinnmaschine arbeitet mit zwei nach einander einwirkenden Spindeln oder für den Fall, dafs mehrere Drähte gleichzeitig auf denselben übersponnen werden sollen, mit zwei nach einander einwirkenden Spindelreihen. Durch Bewegung eines einzigen Handhebels kann sowohl die Treibschnur der Sammelspule so wie diejenige der Spinnteller gelockert werden, als auch die Ausrückung der Zugtrommel und die Bremsung der Spinnteller erfolgen. Durch diese Einrichtung wird die Ausrückung eines jeden Systemes ermöglicht und hierdurch jede Unregelmäfsigkeit im Verlaufe des Arbeitsprozesses vermieden.

Die zu überspinnenden Drähte laufen von den Trommeln M (Fig. 1 und 2 Taf. 14) über die Leitrollen N durch die erste Reihe Spindeln a, werden von derselben mit einer ersten Umwickelung versehen, gelangen dann zur zweiten Spindelreihe a_1, welche sie zum zweiten Male überspinnt und gehen über die Führungsrollen O, die Zugtrommeln P zu den Sammelspulen Q. Der Antrieb von je zwei hinter einander liegenden, also zu einem Systeme gehörenden Spindeln erfolgt durch eine, über eine auf der Hauptwelle E der Maschine sitzende Führungsrolle F laufende Schnur ohne Ende, welcher durch eine Spannrolle L, die an dem im Eingang erwähnten Handhebel K sitzt, beliebige Spannung gegeben werden kann. Die Zugtrommeln P, um welche die übersponnenen Fäden geschlungen sind, erhalten ihren Antrieb von der Hauptwelle E aus, unter Vermittelung des Kegelgetriebes $G\,W$ und Schneckengetriebes Y durch die Welle H, mit welcher sie je durch eine Zahnkuppelung $z\,z_2\,q$ verbunden sind. Die Zugtrommeln P treiben dann durch je einen Schnurtrieb p die Sammelspulen Q, welche auf einer gemeinsamen Welle lose sitzen. Der Antrieb der Sammelspulen kann durch Spannscheiben R regulirt werden, welche auf die die Trommeln P und Q verbindenden Schnurtriebe einwirken.

Jeder Handhebel K trägt aufser der bereits erwähnten Spannrolle L für den Spindelantrieb noch eine U-förmig gebogene Blattfeder m_1, deren beide Schenkel sich, sobald der betreffende Gang ausgelöst ist, gegen die Spinnteller $n\,n_1$ anlegen und dieselben bremsen. Fernerhin ist jeder Handhebel ausgestattet mit einem keilförmigen Ansatzstück l, welches sich, sobald der Hebel K nach abwärts bewegt wird, zwischen die Abzugstrommel P und die zu ihr gehörige Zahnkuppelung $z\,z_2\,q$ drängt und auf diese Weise die letztere aufser Eingriff bringt mit der Trommel P.

Aus Vorstehendem ergibt sich nun Folgendes:

Wird der Handgriff o des Hebels K nach aufwärts bewegt, so wird sich die Schnurrolle L nach abwärts bewegen, indem der Hebel K um den Punkt f schwingt und es wird durch diese Bewegung:

1) Schnur *X* gespannt, d. h. die Schnurscheibe *F* setzt die beiden Spinnteller *n* und n_1 in Thätigkeit;

2) Ansatz *l* des Hebels *K* aus der Zahnkuppelung *z* gehoben, was zur Folge hat, dafs letztere durch den Druck der Feder *q* eingeschaltet wird, also Zugtrommel *P* in Bewegung kommt;

3) die beiden Bremsfedern $m m_1$ werden die Spinnteller *n* und n_1 freilassen und

4) wird die Sammelspule *Q* durch die Treibschnur *p* in Bewegung versetzt.

Durch die Abwärtsbewegung des Hebels *o K* werden entgegengesetzte Bewegungen und Wirkungen hervorgebracht und hierdurch der betreffende Gang abgestellt.

Das regelmäfsige Aufwickeln der übersponnenen Drähte auf die Sammelspulen wird durch die Fadenleiter *u v* gesichert, deren Antrieb durch eine Hubscheibe erfolgt. *H. G.*

Walke von A. Polster in Niederlöfsnitz bei Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Auf dieser Walke (*D. R. P. Kl. 8 Nr. 41788 vom 2. Juli 1886) können zwei Operationen gleichzeitig ausgeführt werden und zwar das Anwalken und Fertigwalken. Die Walke ist zu diesem Zwecke nach Art einer Hammerwalke construirt, deren Hammer sich jedoch in einem Segmente bezieh. einer Platte fortsetzt, welche zusammen arbeitet mit einem über Rollen geführten endlosen Tuche.

Das Anwalken der zu festen Rollen gewickelten Filze, für welche die Walke im Wesentlichen dienen soll, erfolgt in der Kufe, in welcher der Hammer *a* arbeitet (Fig. 3 und 4 Taf. 14). Die Kufe kann hierbei mit einem Beutelverschlufs *t u* versehen sein, welcher den Filzen einestheils als Führung dient, anderntheils auch für den Fall, dafs die Kufe mit einem Dampfzuleitungsrohre *s* versehen ist, ein Walken unter direktem Dampf ermöglicht.

Das Fertigwalken der Filzrollen geht zwischen dem segmentbezieh. plattenartigen Ansatz *b* des Hammers *a* und dem über Rollen geführten endlosen Tuche *c*, welches sich in der Pfeilrichtung bewegt, vor sich. Die Einführung der Filzrollen *d* erfolgt vom Tische *h* aus und es müssen sich dieselben in Folge der Bewegung des Tuches *c* langsam nach dem Kasten *f* begeben, auf welchem Wege sie, da der Abstand des endlosen Tuches *c* von dem Fortsatz des Hammers an der Einführstelle *h* ein gröfserer ist, als an der Auslaufstelle, eine Verdichtung erfahren.

Der Hammer und die Kufe dienen hierbei, während sie einen Walkprozefs ausführen, gleichzeitig als Buffer, letzteres ist deshalb er-

forderlich, weil beim Walken der grofsen Endgeschwindigkeit des Hammers ein plötzlicher Stillstand folgt.

Die Bewegungen des Hammers werden hervorgebracht durch den Kurbelmechanismus *m o p q r w* und das Laufgewicht *L*, sowie durch einen elastischen Anschlag für den Hebel *o*. Das Laufgewicht und der Anschlag haben den Zweck, im letzten Stadium des Walkprozesses den Hammer mit gröfster Kraft bei vermehrter Endgeschwindigkeit arbeiten zu lassen. Die Rolle *r* ist verstellbar, so dafs bei starken in die Kufe eingelegten Filzrollen der Weg des Hammers derselbe bleibt wie bei schwachen. *H. G.*

S. Keats'sche Doppelsteppstich-Nähmaschine mit gewachstem Oberfaden zum Nähen von Lederwaaren.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Diese Doppelsteppstich-Nähmaschine (* D. R. P. Kl. 52 Nr. 41 395 vom 7. Januar 1887) arbeitet mit nur einem gewachsten Faden, welcher in einem in senkrechter Ebene rotirenden, über dem Stoff liegenden Schiffchen (Schliefsfadenträger) untergebracht ist. Dieses Schiffchen *E* (Fig. 5 bis 7 Taf. 14) ist auf seiner Aufsenfläche schraubenflächig gestaltet und es läuft der in der Nähe des Beginns der Steigung dieser Schraubenfläche liegende Theil behufs Bildung einer Nase verjüngt zu. Die Nase *e* dieses Schiffchens, welches nach bekannter Art durch den in dasselbe eintretenden Treibstift *f* in Drehung versetzt wird, tritt vor Vollendung des Aufwärtsganges der genau in der senkrechten Ebene der Schiffchennase sich bewegenden Hakennadel *d* in die von der letzteren hinaufgezogene Fadenschleife, öffnet diese und legt bei weiterer Schiffchendrehung den Schliefsfaden ein, um dann die über das Schiffchen gestreifte Nadelschlinge durch das nicht in der Bewegungsebene liegende Schraubenflächenende, das ebenfalls verjüngt zuläuft, aus der Bewegungsbahn der Nadel herauszubringen, abzuliefern und dabei den vorher gebildeten Stich anzuziehen.

Bei der Drehung des Schiffchens, welches in einer zwischen den beiden Schraubenflächen liegenden Vertiefung, theils in der fest am Maschinengestell sitzenden Platte E_1, theils in einer an letzterem angebrachten, federnd verschiebbaren Platte E_2 Führung erhält, überzieht der im Schiffchen untergebrachte und seitlich aus demselben heraustretende Schliefsfaden das Schiffchen mit einer Wachsschicht, über welche die von letzterem angezogene Schlinge des Nadelfadens hinweggleiten mufs und dabei die hier angesetzte Wachsschicht hinweg nimmt, so dafs die Anwendung eines gewachsten Nadelfadens unnöthig ist.

Der das Schiffchen bewegende Treibstift *f* ist winkelförmig gestaltet und der in die Aussparung des Schiffchens eingreifende Theil ist auf seiner Oberfläche zum Fadendurchlafs theilweise ausgeschnitten.

Die Vorschiebung des Leders erfolgt bei der vorliegenden Maschine durch die Presserfufs- oder Vorschiebestange $H\,h$ (Fig. 8). Dieselbe erhält ebenso wie die anderen Mechanismen der Maschine ihre Bewegung von einer Curventrommel aus. Der von derselben bethätigte Hebel H_4 umgreift die von der Feder h_2 beeinflufste Stange H nicht direkt, sondern es ist in das vordere gabelförmige Ende des Hebels H_4, welches durch einen Bolzen in dem Ende dieses Hebels verschiebbar eingelegt ist, ein Klemmstück H_3 eingesetzt, in dessen Durchgangsöffnung die verschiedenartig von einander gestalteten Backen h_3 und h_4 eingelegt sind. Das hintere Ende des Klemmstückes H_3 umgreift einen in den Backen von H_4 sitzenden Stift h_5, während auf das vordere Ende von H_3 eine Schraubenfeder h_6 geschoben ist; welche den Klotz H_7 gegen H_3 andrückt und die Stoffschieberstange H nach rückwärts bewegt. Diese Zurückführung erfolgt ebenso wie das Niedergehen beim Durchstechen des Leders durch die Hakennadel. Da, wie erwähnt, die Gabel nur lose in das vordere Ende des Hebels H_4 eingeschoben ist, kann sich dieselbe bei der durch die Curventrommel hervorgerufenen senkrechten und seitlichen Bewegung von H_4 frei bewegen. Die Rückführung der Stange H wird durch eine am Maschinengestell sitzende Feder bewirkt. *H. G.*

Hochofen von Wilhelm Brügmann in Dortmund.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Bei den bisherigen Hochöfen ist der Schacht entweder durch die Pfeiler des Rauhgemäuers oder durch untergestellte eiserne Säulen unterstützt, so dafs die ganze Schachtlast auf der untersten Steinlage des Schachtes ruht. Nun ist aber in den allermeisten Fällen nur der kleinere untere, etwa bis zur oberen Linie des Kohlensackes reichende Theil des Schachtes der Ausbesserung bedürftig, während der gröfsere obere Theil derselben selten oder nie bedarf. Trotzdem mufs auch dieser obere Theil des Schachtes bei jeder Ausbesserung des unteren Theiles mit Aufwand von Zeit und Geld abgerissen und wieder neu aufgebaut werden, weil derselbe eben auf dem unteren Theile ruht. Diese Einrichtung hat aber auch noch den Nachtheil, dafs der untere Theil in Folge des starken Druckes, welchen der obere Theil auf ihn ausübt, einer schnellen Zerstörung ausgesetzt ist. Der Druck wird gewöhnlich noch durch den eisernen Obertheil des Schachtes (Gasfang, Ofenplattform u. s. w.) vermehrt. Alle diese Nachtheile versucht *Wilhelm Brügmann* in Dortmund dadurch zu heben, dafs er aufserhalb des Schachtes eiserne Säulen *d* (Fig. 9 Taf. 14) anordnet, die durch geeignete Consolen den Schacht in *mehreren* Höhenlagen unterstützen, den Gasfang und auch die Plattform *i* tragen. In Fig. 9 und 10 Taf. 14 sind 8 Säulen aus

I-Eisen vorgesehen, welche bei ee_1 und k mit Consolen zur Unterstützung des Schachtuntertheiles, des Schachtobertheiles, der Plattform und des Gasfanges versehen sind. Geeignete Streben und Winkeleisenverbindungen versteifen die einzelnen Säulen gegen einander. Aus dieser Anordnung ist ersichtlich, dafs man ohne den Schachtobertheil u. s. w. angreifen zu müssen, den Untertheil vollständig erneuern kann. Die Anordnung hat aber auch noch andere Vortheile. Bei Gestellen von über 3^m lichter Weite mit Wandstärken von über 1^m wird die Entfernung a zwischen dem Gestell und den gebräuchlichen Säulen b eine so kleine, dafs letztere für den Betrieb sehr hinderlich und bei Explosionen sogar einer Zerstörung leicht ausgesetzt sind. Ferner verlangt bei den bisherigen freistehenden Hochöfen (ohne Rauhgemäuer oder Eisenmantel) die Unterstützung der Plattform u. s. w. besondere Säulen, welche also unabhängig sind von denjenigen zur Unterstützung des Schachtes. Diese Nachtheile fallen aber bei der von *Brügmann* vorgeschlagenen Einrichtung vollständig fort; wie Fig. 9 zeigt, stehen die Säulen d aufserhalb des Schachtes und lassen deshalb einen grofsen Raum g zwischen sich und dem Gestell frei; die Säulen unterstützen aber nicht allein den Schacht in verschiedenen Höhenlagen und das Heifswindrohr, sondern auch die ganze Gicht. Die leichte Erneuerung des Schachtes durch Ausbrechen und Ausmauern des unteren Schachttheiles unabhängig vom oberen und eventuell durch gleichzeitige Inangriffnahme beider Theile kann aber auch bei Hochöfen mit Rauhgemäuer und Blechmantel erreicht werden, wenn man an diese in verschiedenen Höhenlagen Consolen anordnet. Letztere können bei Rauhgemäuer aus eingemauerten Eisen- oder Steinplatten, Trägern o. dgl. hergestellt werden. Bei Eisenmänteln haben die Consolen die in Fig. 9 skizzirte Gestalt. Der Patentanspruch des auf diese Einrichtungen an *Brügmann* ertheilten bemerkenswerthen Patentes (*D. R. P. Kl. 18 Nr. 41 701 vom 17. Februar 1887) lautet: Die mehrfache Theilung des Kernschachtes eines Hochofens und die Unterstützung der von einander unabhängigen einzelnen Theile durch Träger, Consolen oder Ringe, welche mit dem Rauhgemäuer, dem Blechmantel oder einem besonderen eisernen Gerüst verbunden sind. *Stn.*

Ueber die Vertheilung der Wärme im Dampfcylinder; von Sigmund Gottlob, Direktor der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen.

Major *Thomas English* berichtete in der *Institution of mechanical Engineers* über eine Reihe von Versuchen, deren Ergebnisse für den Dampfmaschinenconstructeur bemerkenswerth sind daher über dieselben an dieser Stelle berichtet werden soll.

Die Versuchsmaschinen waren von *Tannet Walker und Comp.* in Leeds gebaut. Die wichtigsten Dimensionen derselben waren:

Cylinderdurchmesser	16″	engl.	(406mm)
Kolbenhub	18″	„	(463mm)
Kolbenstangen durchgehend und mit Pumpenplungern verkuppelt; Durchmesser	$2\frac{1}{2}$″	„	(63mm,5)
Einlafskanäle	10″ × $1\frac{1}{4}$″	„	(254mm × 31mm,75)
Auslafskanal	10″ × $2\frac{1}{2}$″	„	(254mm × 63mm,5)
Aeufsere Ueberdeckung	$\frac{5}{8}$″	„	(15mm,8)
Innere „	—		
Schieberweg	$3\frac{1}{2}$″	„	(89mm)
Voreilwinkel des Vertheilungsexcenters	28°		
Hub des Expansionsexcenters	95mm		

Die Füllung konnte durch Verdrehung dieses Excenters verändert werden.

Der Auspuff erfolgte nach einem fahrbaren Oberflächencondensator mit 604 Quadratfufs (37qm,7) Kühlfläche, zu welchem besonders angetriebene Luft- und Circulationspumpen mit 12″ (305mm) Cylinderdurchmesser und 14″ (355mm,5) Hub gehörten.

Den Dampf für die Versuchsmaschinen lieferten zwei Locomobilkessel von *Fowler und Comp.* in Leeds mit etwa 15 Quadratfufs (1qm,4) Rost und 548 Quadratfufs Heizfläche (50qm,9), welche bei einem Kohlenbrand von 6,5 bis 12,4 Pfund für den Quadratfufs Rostfläche (31 bis 60k für 1qm) eine 7,9fache Verdampfung ergaben. Der Dampf wurde aus den Domen von 2′ (609mm,5) Durchmesser und 3′ (914mm) Höhe durch eine Rohrleitung entnommen, welche in einer Länge von 21,5′ (6m,55) einen Durchmesser von 3″ (76mm) hatte und in einen Hauptstrang von 6″ (152mm) Durchmesser und 19′ (5m,79) Länge mündete. Von dieser ging eine Zweigleitung mit 4″ (101mm,5) Durchmesser und 68,5′ (20m878) Länge und $2\frac{1}{2}$″ (63mm,5) Durchmesser auf $9\frac{1}{4}$′ (2m,819) Länge zu den Maschinen, so dafs die totale Oberfläche der Dampfleitung 141 Quadratfufs (10qm,13) betrug. Dieselbe war ihrer ganzen Ausdehnung nach mit Filz verkleidet, aufserdem war ein Theil derselben (54 Quadratfufs = 5qm,02) gemantelt und konnte von einem besonderen Locomobilkessel mit Dampf von 140 Pfund (9k,84) Spannung geheizt werden. Das Dampfauslafsrohr von 4″ (101mm,5) in einer Länge von $8\frac{3}{4}$′ (2m,667) konnte nach Belieben mit dem Condensator, durch ein Rohr von 6″ (152mm) und $13\frac{1}{2}$′ (4m,015) Länge verbunden, oder mit der Atmosphäre in Verbindung gebracht werden.

In der Minute gelangten 210 bis 270 Gallonen (954 bis 1227l) Wasser nach dem Condensator und erfuhren eine Temperaturerhöhung von etwa 15° F. (8° C.), wobei ein Vacuum von 26 bis 28″ (66 bis 71cm) leicht zu erzielen war. Das Condensationswasser gelangte von dem Ausgufs der Luftpumpe nach einem Mefsgefäfse, so dafs die Menge desselben ermittelt werden konnte; die Zahl der Hübe wurde mittels eines Hubzählers ermittelt. Auch wenn ohne Condensation gearbeitet wurde, blies

der Cylinder nach dem Condensator aus, von welchem dann die Saugleitung der Luftpumpe ausgeschaltet war, so dafs die Condensation bei atmosphärischem Drucke stattfand, wobei die Indicatordiagramme von solchen gewöhnlicher Auspuffmaschinen keinen Unterschied aufwiesen. Major *English* fand, dafs die Ermittelung der Speisewassermenge aus dem Condensationswasser verläfslichere Resultate, als die direkte Ermittelung desselben gibt.[1]

Die Versuche erstreckten sich über eine 50stündige Arbeitsdauer; von denselben wurde jedoch eine gröfsere Anzahl (entsprechend einer 28stündigen Versuchsdauer) als unverläfslich ausgeschaltet. Sie wurden nach 12 Anordnungen durchgeführt: Mit Condensation, ohne Condensation; jede bei gemantelter, wie auch ungemantelter Rohrleitung, bei Füllungen von $^1/_4$, $^1/_8$ und $^1/_{16}$. Alle 5 Minuten wurden Indicatordiagramme genommen.

Die Indicatordiagramme wurden nun derart für die Berechnungen verwerthet, dafs für die einzelnen Kolbenstellungen der Wasser- und Dampfinhalt, die bezüglichen Wärmemengen und die bis dahin verrichtete absolute Arbeit ermittelt wurden, so dafs sich aus der Differenz der vom Kessel gelieferten Wärme und der Summe der angeführten Wärmemengen der Ueberschufs der von Cylinder und Kolben absorbirten Wärme über jene ergab, welche zur Wiederverdampfung diente und anderweitig bis zur fraglichen Kolbenstellung verloren ging. Der Gang der einschlägigen Rechnungen (wie er von *Cotterill* in dem in der Fufsnote citirten Buche angegeben ist) stellt sich nach Beseitigung der vielen überflüssigen Umständlichkeiten, von welchen er in unserer Quelle (*Engineering* vom 22. Juli 1887) begleitet ist, in folgender Weise dar.

Der Kolben habe η Proc. des Hubes zurückgelegt, p_2 sei die bezügliche Hinterdruckspannung (Ordinate der Expansionscurve); sei ferner p_c der Gegendruck am Ende der Compression, welche c Proc. des Kolbenhubes beträgt; ist noch $V = FS$ der vom Kolben durchstrichene Raum und ζV der schädliche Raum, so ist zunächst das Volumen der vom Kessel für den Hub gelieferten Dampfmenge im Gewichte von W_1 zu bestimmen, zu welchem Zwecke von dem Dampfvolumen $(\zeta + \eta) V$

[1] Ist $W1$ die zu ermittelnde Speisewassermenge, W das erhobene Gewicht des Condensationswassers (jedes für 1 Pferd und Stunde); ist ferner t_0 die Temperatur des Condensationswassers 0_0, jene des Kühlwassers *zugleich die des Speisewassers*. so ist, abgesehen von der Ausstrahlung am Cylinder und der der Kolbenreibung entsprechenden Wärme, die verausgabte Wärme $W1R$ verwendet worden: Zur Erhöhung der Temperatur des Kühlwassers und Speisewassers im Ausmafs von $W(t^0 - 0_0)$ und zur Arbeitsvorrichtung (1 HP eine Stunde lang), d. i. $\frac{60 \times 60 \times 75}{424} = 636{,}8$ cal. Daher ist $W1R = 636{,}8 + W(t_0 - 0_0)$ woraus W_1 zu ermitteln ist.

Ist die Speisewassertemperatur t_x gröfser als 0_0, so ist $W1R$ um $t_x - 0_0$ cal. für 1 Kilogramm des für diese Correctur abzuschätzenden Dampfverbrauches zu corrigiren (vgl. *Cotterill*, *The Steam Engine* S. 272 und 274).

das Volumen des beim Hubwechsel zurückgebliebenen Dampfes abzuziehen ist.

Bei der Spannung p_c beträgt dieses Volumen ζV, bei der Spannung p_2 mithin $\zeta \frac{V p_c}{p_2}$, so dafs das Volumen des vom Kessel gelieferten Dampfes bei der in Rede stehenden Kolbenstellung

$$V_x = \left(\eta + \zeta - \zeta \frac{p_c}{p_2}\right) V = \left(\eta + \zeta \frac{p_2 - p_c}{p_2}\right) V$$

beträgt. Ist noch $\frac{1}{\gamma_2}$ das specifische Volumen gesättigten Dampfes bei der Spannung p_2, x der Dampfgehalt des im Cylinder befindlichen Gemisches in Kilogramm, so ist bekanntlich das specifische Volumen des Gemisches die Summe aus dem Volumen von x^k Dampf und $(1-x^k)$ Wasser, daher: $\frac{x}{\gamma_2} + \frac{1-x}{1000} = v_x$ und $x = \frac{v_x - 0{,}001}{u}$, wofür annähernd $\frac{v_x}{u}$ gesetzt werden kann und worin u die Differenz der specifischen Volumina von Dampf und Wasser, aus den Dampftabellen zu entnehmen und $v_x = \frac{V_x}{W_1}$ ist.

Zur Ermittelung der jeweiligen Wärmevertheilung führt folgende Betrachtung: Ist Q_1 die vom Kessel zugeführte Wärme für 1^k Speisewasser, gerechnet bis zur Temperatur, welche dem Gegendruck entspricht, d. i. unter Beibehaltung der üblichen Bezeichnungen, wenn man (wie dies *English* thut) für die Flüssigkeitswärme bei der Anfangsspannung die Temperatur t_1, für jene bei der Gegendruckspannung t_b und für die bei der in Betracht gezogenen Kolbenstellung indicirten Spannung entsprechende Temperatur t_2 setzt und endlich mit r_1 und r_2 die Verdampfungswärmen bei t_1 und t_2 Celsiusgraden bezeichnet

$Q_1 = t_1 - t_b + x_1 r_1$ entsprechend der Kesselspannung p_1, so finden sich hiervon im Dampfe der im Augenblicke indicirten Spannung p_2

$Q_2 = t_2 - t_b + x_2 r_2$ daher um $Q_1 - Q_2 = t_1 - t_2 + x_1 r_1 - x_2 r_2$ weniger.

In Arbeitsform erscheinen E_2 cal., sohin beträgt der vorhin charakterisirte Ueberschufs der vom Metall aufgenommenen Wärme für 1^k Speisewasser $Q_1 - Q_2 - E_2$.

E_2 berechnet sich aus der mittleren Hinterdruckspannung p_m, welche entsprechend dem schädlichen Raume im Verhältnisse

$$\frac{\eta}{\eta + \zeta \frac{p_2 - p_c}{p_2}}$$ zu reduciren ist, d. i. $E_2 = \frac{10\,000}{424} \cdot \frac{p_m v_x}{\eta + \zeta \frac{p_2 - p_c}{p_2}}$

Berechnet man noch die zugehörige Gegendruckarbeit für 1^k Dampf $E_b = \frac{10\,000}{424} p_b v_x$, so wäre für die *vollkommene* Dampfmaschine bei dem

gleichen Temperaturgefälle $Q_t = \frac{t_1 + 273}{t_1 - t_b}(E_2 - E_b)$ und ist $Q_1 - Q_t$ die Summe aller vom theoretischen Standpunkte vermeidlichen Verluste.

Auf Seite 298 und 299 sind einige Diagramme einer Reihe nebst dem durch die Punkte markirten mittleren Diagramm wiedergegeben. *English* hat für seine Berechnungen das um den schädlichen Raum vermehrte Cylindervolumen V in zehn gleiche Theile getheilt und für jede der diesen Theilen entsprechenden Kolbenstellungen der Expansionsphase die vorerwähnten Daten ermittelt und graphisch dargestellt. Die Curve HH entspricht der Hyperbel für die Expansion, ausgehend von der Kesselspannung und dem nach dem zugehörigen specifischen Volumen berechneten idealen Füllungsraum.

In den Wärmevertheilungs-Diagrammen, welche sich auf die Gewichtseinheit des Dampfes beziehen, ist die Ordinate der oberen Begrenzungslinie die totale, dem Speisewasser zugeführte Wärmemenge von der Temperatur des Gegendruckdampfes gerechnet. Die Curve EE entspricht der indicirten Arbeit $(E_2 - E_b)$, die Curve TT der absoluten Arbeit (E_2), die Curve PP der für die vollkommene Maschine bei gleicher Arbeit erforderlichen Wärme, die Curve SS die im Dampfe enthaltene Wärme $(xr_2 - q_b)$, aufgetragen von TT, und endlich WW die im Wasser enthaltene Wärme $(1 - x)$ $(q_2 - q_b)$, aufgetragen von SS.

Nunmehr geben die Ordinaten der Curven WW *von oben* gemessen die vom Metall absorbirte Wärme und jene der Curve PP sämmtliche auftretenden Wärmeverluste an. *English* hebt hervor, dafs die Resultate nur von der am Ende der Admission im Cylinder befindlichen Wassermenge abhängen, gleichgültig ob und inwieweit derselbe von der Condensation im Cylinder herrührt, oder nach dem Cylinder hin mitgerissen wurde. Findet jedoch Condensation in der Röhrenleitung statt, so wird dementsprechend weniger Wärme dem Cylinder zugeführt und der Verlust an Wärme während der Admission überschätzt. Nach den Diagrammen zu schliefsen, war die Wirkung der Mantelung der Rohrleitung gering und ungleichmäfsig, sie bestand nach Ansicht *English*'s in der Wiederverdampfung des in der Rohrleitung entstandenen Condensationswassers.

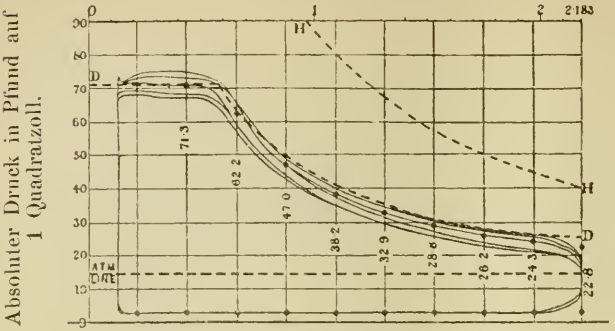
Auf Seite 300 sind die vom Cylinder und Kolben absorbirten Wärmemengen, bezogen auf die Kühlflächen (ausschliefslich der Oberfläche des schädlichen Raumes), dargestellt.

Aus diesen Ergebnissen schliefst *English* zunächst, dafs die Cylindermafse, und insbesondere die Oberfläche des schädlichen Raumes nicht unabhängig von dem Temperaturgefälle zu wählen seien, und dafs hierauf beim Entwurf von Dampfmaschinen Nachdruck zu legen sei.

In der Tabelle auf S. 301 sind die berechneten Ergebnisse für zwei verschiedene Füllungen zusammengestellt, welche zeigen, wie sich für gleich grofse Durchmesser bei gleichen schädlichen Räumen und ver-

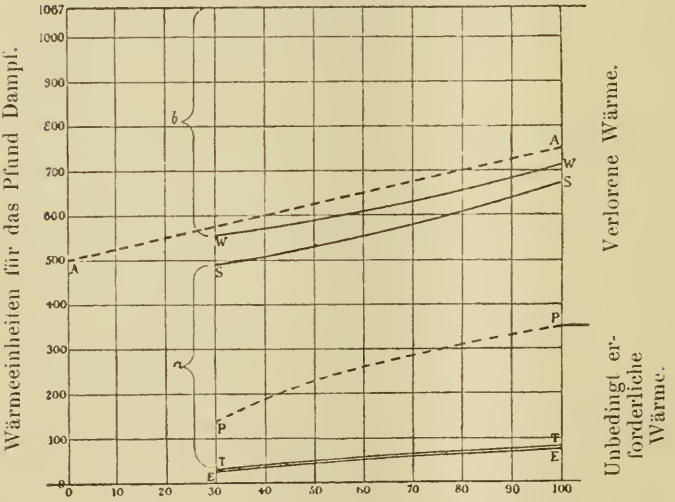
Dampfrohr ummantelt.

Cylindervolumen sammt schädlichem Raum in Cubikfufs.



Barometerstand 29,8 Zoll Quecksilber.

Wärmevertheilung. Thermometer 50° Fahrenheit.



Procente vom Hub, einschliefslich schädlicher Raum.

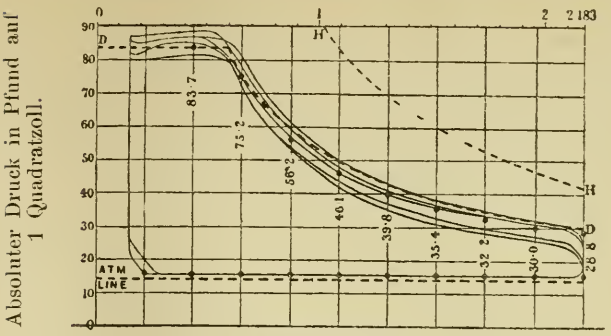
In der Figur bezeichnet

EE die effective Arbeit.
TT Gegendruck.
PP für eine vollkommene Maschine erforderliche Wärme.
Die untere Klammer *a* gilt für den ausströmenden Dampf.
Die obere *b* für die an Cylinder und Kolben abgegebene Wärme.

Mittel von 16 Diagrammen. 3,47fache Expansion, 40,2 Umgänge in der Minute.

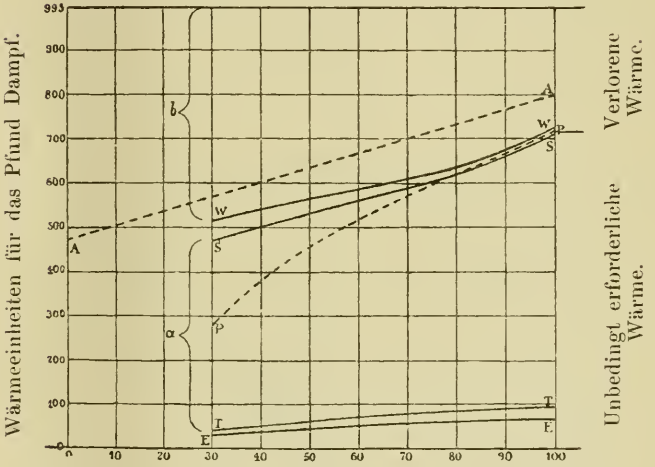
	beobachtet	berechnet
Indicirte Leistung in HP	57,8	61,2
Wasser für jeden Hub in Pfunden	0,205	0,206
Wasser für 1 HP und 1 Stunde	34,2	32,5
Wirkungsgrad in Procenten	7,0	7,9

Cylindervolumen sammt schädlichem Raum in Cubikfufs.



Barometerstand 29,9 Zoll Quecksilber.

Wärmevertheilung. Thermometer 41° Fahrenheit.



Procente vom Hub, einschliefslich schädlicher Raum.

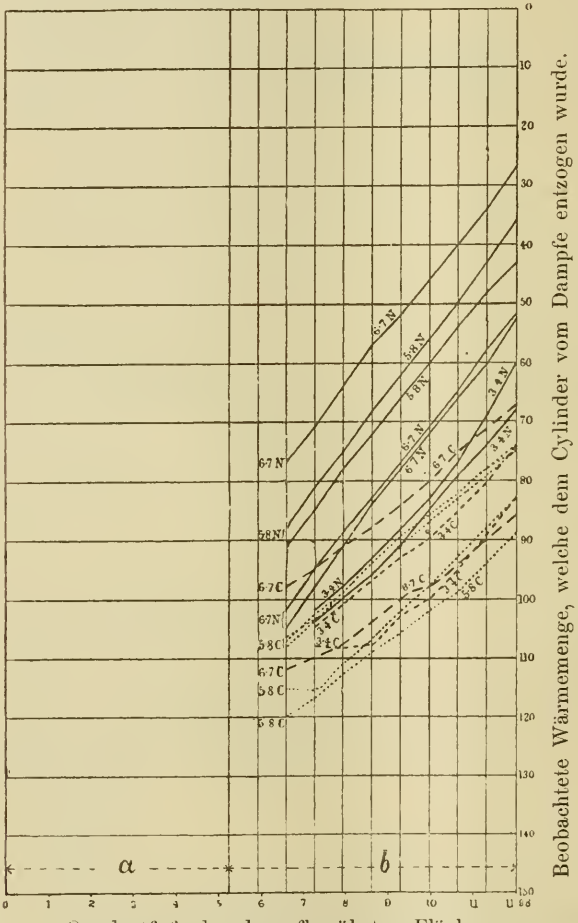
Mittel von 12 Diagrammen, 3,37fache Expansion, 40,4 Umgänge in der Minute.

	beobachtet	berechnet
Indicirte Leistung in HP	52,4	54,6
Wasser für jeden Hub in Pfunden	0,214	0,204
Wasser für 1 HP und 1 Stunde	39,6	36,2
Wirkungsgrad in Procenten	6,5	7,1

schiedenen Cylinderlängen der Wirkungsgrad verschieden gestaltet für dasselbe Expansionsverhältnifs, und dafs umgekehrt bei gleichem Hub durch Verdoppelung des Expansionsverhältnisses der Wirkungsgrad nur wenig verschieden ausfällt.

Der Verlauf der Curven (S. 300) deutet an, dafs der eintretende Dampf eine plötzliche Condensation erfährt, welche bei der Versuchsmaschine der Zufuhr von 150 Wärmeeinheiten (37,8 cal.), d. i. da die

Oberfläche des schädlichen Raumes 5,24 Quadratfufs engl. ($0^{qm},488$) mifst, 77,5 cal. für 1 Quadratmeter des schädlichen Raumes entspricht. Diese Wärme wird im Verlauf des Kolbenweges zum Theil wieder abgegeben, und zwar proportional der zunehmenden Oberfläche, welche beim Hubende 11,98 Quadratfufs ($1^{qm},113$) beträgt, doch bleiben dann immer noch im Eisen 0,4 engl. W. E. für 1 Fahrenheitgrad des Tem-



3,4, 5,6 und 6,7 fache Expansion.
C = Condensation — — — — — —
N = Auspuff unter Atmosphärendruck.
a = Oberfläche des schädlichen Raumes einschliefslich Kolben- und Deckelfläche.
b = Cylindermantelfläche.

Mafse englisch.

peraturgefälles zwischen Anfangs- und Gegendruckspannung zurück (0,1807 cal. für 1° C.).

Cylinder-Durchmesser 16″ (406mm)	Füllung: 1,4″ = 35mm,5 Admissionsspann. 87,4 Pfd. (6k,14) Gegendruck 2,7 Pfd. (1k,9)			Füllung 4,25″ (108mm) Admissionssp. 71,3 Pfd. (4k,99) Gegendruck 2,9 Pfd. (2k,04)				
Hub	8″	18″	21,8″	8″	18″	21,8″	38,6″	46,3″
	(203)	(457)	(554)	(203)	(457)	(554)	(980)	(1176)
Expansionsverh. .	3,47	7,24	8,67	1,68	3,47	4,20	7,24	8,67
Wirkungsgrad % .	4,8	7,3	8,1	5,3	7,9	8,6	10,3	11,1
Pfd. Wasser für HP und Stunde . .	56	34,6	31,3	54,8	32.5	30	23	21

Die auf Grund dieser Hypothese berechneten Wasserinhalte sind in den Wärmevertheilungs-Diagrammen durch die Linie *AA* dargestellt, aus welcher das Diagramm *DD* (gestrichelt) abgeleitet wurde. Major *English* hat auch die Versuche, die von dem *Board of marine Engineers* im J. 1873/4 angestellt wurden, graphisch dargestellt und findet in denselben eine Bestätigung für die Haltbarkeit seiner Hypothese, nur dürfte die oben angegebene Wärme für gemantelte Cylinder um etwa $^1/_3$ kleiner anzunehmen sein.

In einer späteren Vereinsversammlung machte Major *English* Mittheilungen über neuere Versuche über die Wärmeverluste im schädlichen Raum. Der Cylinder gehörte zu einem Locomobil und hatte 10″ (254mm) Durchmesser und 14″ (356mm,5) Hub, er war bis auf die Deckel gemantelt. Bei den Versuchen war die Leitstange ausgehängt, der Kolben am Hubende festgekeilt, der Cylinderraum, sowie der schädliche Raum an der jenem Hubende entgegengesetzten Seite mit Holz und Eisen ausgefüllt und der Eintrittskanal mittels eingepafster Platte verschlossen, während der Einlafskanal zunächst dem Kolben gebrauchsfähig blieb. Kurbel und Excenter wurden von einer besonderen Maschine angetrieben, und zwar abwechselnd mit 130, 100, 70 und 50 Umgängen in der Minute. Der Dampf wurde mit verschiedenen Spannungen: 45, 30 20 und 10 Pfund engl., d. i. 3,15, 2,1, 1,4 und 0,7k/qcm, bei offenem Regulator eingeführt, so dafs angesichts der geringen Dampfmengen und dem direkten Dampfwege jede Condensation und Wasserabscheidung auf dem Wege zum Cylinder aufser Betracht kam. Der Dampf wurde sonach abwechselnd dem schädlichen Raum zugeführt und aus demselben abgeblasen, wobei die Dauer der Admission jener einer Füllung von 0,7 des Hubes entsprach. Während jedes Versuches, d. i. ungefähr in der Stunde, wurden 3 Diagramme entnommen; aufserdem wurden die Dampfmengen wie oben angedeutet ermittelt. Der schädliche Raum betrug etwa 0,035 Cubikfufs und dessen Oberfläche 2 Quadratfufs (0qm,001 bezieh. 0qm,1858).

Von 64 Versuchen bezogen sich 35 auf Arbeit mit Condensation, die anderen auf Arbeit ohne Condensation.

Ist nun W das Gewicht der für die Umdrehung ermittelten Dampfmenge, sind weiter γ_1 und γ_0 die specifischen Dampfgewichte entsprechend der Admissions- und Gegendruckspannung (bei Abschlufs des Auslasses). Ist weiter cx das Volumen des schädlichen Raumes, so ist im Cylinder zurückgeblieben $cx\gamma_0$, daher wurde ausgestofsen $cx(\gamma_1 - \gamma_0)$. Ist nun $W > cx(\gamma_1 - \gamma_0)$, so liegt dies an dem condensirten Dampfe, dessen Gewicht somit $W - cx(\gamma_1 - \gamma_0)$, entsprechend einer Wärmeabsorption von $(W - cx[\gamma_1 - \gamma_0])(\lambda_1 - q_1)$ durch das Metall entspricht.

Aus diesen Versuchen, im Vereine mit den vorausgegangenen, sowie aus den vorerwähnten amerikanischen Versuchen leitet *English* eine empirische Formel zur Berechnung der in Rede stehenden Wärmeverluste ab. Sie lautet für gemantelte Cylinder:

Engl. Mafs Metermafs

$$C = \frac{60\gamma_1 S_c}{\sqrt{n}}\left(1 - \frac{\gamma_0 + 0{,}06}{\gamma_1}\frac{S}{S_c}\right) : \frac{10{,}16\gamma_1 S_c}{\sqrt{n}}\left(1 - \frac{\gamma_0 + 0{,}9612}{\gamma_1}\frac{S}{S_c}\right)$$

und für ungemantelte Cylinder:

$$C = \frac{80\gamma_1 S_c}{\sqrt{n}}\left(1 - \frac{\gamma_0 + 0{,}06}{\gamma_1}\frac{S}{S_c}\right) : \frac{13{,}55\gamma_1 S_c}{\sqrt{n}}\left(1 - \frac{\gamma_0 + 0{,}9612}{\gamma_1}\frac{S}{S_c}\right)$$

worin n die Umlaufszahl in der *Secunde*, S_c die Oberfläche des schädlichen Raumes, S die bei der bezüglichen Kolbenstellung vom Dampf berührte Fläche und C die von den dampfberührten Flächen (S) absorbirte Wärmemenge.

In der den Mittheilungen folgenden Besprechung wurde constatirt, dafs Kolben, Schieber und Condensator vollkommen dicht befunden worden waren.

Ueber Drahtseile.

Der *Deutschen Industrie-Zeitung*, 1887 Nr. 45 entnehmen wir Folgendes über die Anfertigung von Drahtseilen.

Ein Drahtseil wird bekanntlich durch Vereinigung einer Anzahl sogen. Litzen um einen Hanfkern oder um eine Drahtkernlitze erhalten. Die Litzen schlägt man um einen geglühten Draht, einen Hanfkern oder um eine Kernlitze. Wenn man 4, 5, 6, 7 oder 8 Litzen (mit oder ohne Hanfseele) um eine Haupthanfseele oder Kerndrahtlitze zusammenschlägt, so erhält man die gewöhnlichen Rundseile, wie sie beim Langbau, bei der Schifffahrt u. s. w. als Aufzugs-, Uebertragungs-, Fähr- oder Zugseile Verwendung finden.

Mehrere Rundseile zu einem gröfseren Seile vereinigt, geben ein Kabelseil. Dasselbe zeichnet sich durch grofse Biegsamkeit aus und empfiehlt sich daher namentlich als Tragseil oder Krahnseil beim Heben schwerer Lasten u. dgl.; besonders, wenn nur kleine Trommeln und Scheibendurchmesser zur Verfügung stehen.

Flach- und Bandseile bestehen aus einer Anzahl von neben einander liegenden Rundseilen, die auf dem Seilnähtisch mittels einer Anzahl von Nähdrähten zusammengenäht worden sind. Meistens verwendet man dazu vierlitzige Rundseile und näht diese derart, dafs immer zwei Litzen über und zwei unter die Nähdrähte zu liegen kommen. Man kann nöthigenfalls auch Rundseile mit mehr als vier Litzen, sowie auch Kabelseile zu Bandseilen vereinigen.

Spiralseile, wie sie als Laufseile bei Luftseilbahnen, Leitseile bei Fähranstalten, Schachtführungsseile im Bergbau und als Tragseile ganz kleiner Brücken vorkommen, sind Litzen, meist aus 7, 19 oder 37 dicken Drähten bestehend.

Bei der Vereinigung der Litzen zu einem Seile unterscheidet man zwei verschiedene Arbeitsmethoden. Nach dem älteren Verfahren — dem sogen. alten Machwerk — werden Litzen und Seile im nämlichen Sinne gewunden oder geschlagen. Bei dem neueren Verfahren — dem sogen. Kreuzschlag — schlägt man, wie beim Hanfseil, Seil und Litzen im entgegengesetzten Sinne.

Beim Kreuzschlag liegen die einzelnen Drähte auf nur verhältnifsmäfsig kurzen Strecken frei am Seil; sie verschwinden rasch wieder im Seil und bilden auf demselben nur kurze Buckel, dagegen liegen die Drähte beim alten Machwerk auf einer längeren Strecke frei und bieten dem mechanischen Verschleifs mehr Fläche als beim Kreuzschlag, weil bei diesem nur die Buckel ganz verschleifsen können, während im Inneren des Seiles die Drähte ihren vollen Querschnitt behalten. Während ferner beim alten Machwerk die einzelnen Drähte mit der Seilachse einen Winkel bilden, kommen beim Kreuzschlag die Drähte parallel zur Seilachse zu liegen, werden also in letzterem bei eintretender Biegung des Seiles weit stärker in Anspruch genommen, als bei jenem. Die einzelnen Drähte können daher beim alten Machwerk wegen ihrer geringen Inanspruchnahme auf Biegung verhältnifsmäfsig dicker genommen werden; dieses Arbeitsverfahren eignet sich aus diesem Grunde für Seile, deren unvermeidlicher starker Verschleifs möglichst starke Drähte erfordert, also für solche Seile, welche über Trommeln und Scheiben von sehr kleinem Durchmesser laufen müssen. Für Seile mit mehr als 19 Drähten in den Litzen, sollte man nur den Kreuzschlag anwenden.

Die Seildrähte sind gewöhnlich kreisrund, jedoch sind neuerdings auch andere Querschnittsformen zur Anwendung gelangt. Man wendet Drähte mit segmentförmigem Querschnitt an, besonders für Deckdrähte, um die leeren Räume zwischen den Drähten möglichst zu verkleinern, d. h. also um eine gröfsere Tragfähigkeit zu erzielen und eine glattere Seiloberfläche zu erhalten.

Um ferner das bei Anwendung von kreisrunden oder segmentförmigen Drähten vorkommende Heraustreten und Querlegen einzelner

gebrochener Drähte zu verhindern, wendet man sogen. verschlossene Drahtseile (D. R. P. Kl. 47 Nr. 31790 vom 3. Oktober 1884) an, in denen die einzelnen Drähte eine „S oder Z“ o. dgl. Form haben und so in einander fassen, dafs gleichzeitig auch ein möglichst grofser metallischer Seilquerschnitt erhalten wird.

In Deutschland ist erst ein verschlossenes Drahtseil auf einer Seilbahn der *Stumm*'schen Werke in Neunkirchen ausgeführt. In England sind dieselben als Förderseile schon mehrfach in Gebrauch.

Brückenkabel für kleinere Spannweiten sind einfache Spiralseile; für mittlere Spannweiten wählt man die Litzenanordnung und vertheilt meistens 6 äufsere Litzen um eine Kernlitze, jede Litze aus 7, 19 oder 37 Drähten, ohne Hanfeinlage. Für grofse Spannweiten vertheilt man die Drähte nicht mehr, sondern spannt jeden Draht für sich, vereinigt eine Anzahl von Drähten durch Umwickeln mit dünnerem Draht zu einem Drahtbündel und weiter, je nach Erfordernifs, eine Anzahl solcher Bündel zu einem Kabel. Ein grofsartiges Beispiel derartiger Ausführung bietet *Roebling*'s East-River-Brücke.

Bei den Kabeln der französischen Brücken kommen neuerdings neben den *cables tortus simples*, bei denen alle Drähte im nämlichen Sinne gewunden sind, die sogen. *cables tortus alternativs* in Anwendung.

Man kann solche Kabel Kreuzschlagkabel nennen, weil das Verfahren ihrer Herstellung dem Kreuzschlag ähnlich ist. Sie bestehen nämlich aus einem Spiralseil, das um einen Herzdraht geschlagen ist und mehrere weitere Drahtumhüllungen enthält, von denen jede in einer Richtung gewunden wird, welche derjenigen der nächstfolgenden Umhüllung entgegengesetzt ist. Diese Kabel besitzen den besonderen Vorzug, dafs alle Drähte, mit Ausnahme des Herzdrahtes, gleich lang sind, so dafs sie bei der Beanspruchung des Kabels gleichmäfsig gedehnt werden. Ingenieur *Arnodin* in Chateau-neuf-sur-Loire benutzt nach der „*D. B.-Z.*“ zu diesem Zwecke eine besondere Drahtseilmaschine, deren Gang derartig geregelt wird, dafs die Steigung jeder Drahtspirale in ihrer Abwickelung dem Durchmesser der zugehörigen Umhüllungsschicht proportional wird. Dadurch werden die Spiralen der verschiedenen Schichten einander ähnlich und alle Drähte gleich lang.

In der Regel kommt Eisen oder Stahl zur Verwendung; nur in einzelnen Fällen gebraucht man Kupfer — für Blitzableiterseile u. dgl. — selten Bronze. Beim Eisen unterscheidet man: Kokseisen, Holzkohleneisen, gehämmertes schwedisches Holzkohleneisen und Thomas-Flufseisen; beim Stahl: *Bessemer-*, *Martin-*, *Siemens-* und Tiegelgufsstahl. Es wird auch sogen. Patentgufsstahl verwendet mit einer Zugfestigkeit von 8 bis 20^{t} auf 1^{qc}, welcher die besondere Eigenschaft haben soll, dafs seine Festigkeit sich nicht wie bei anderen Drähten, in Folge des Einflusses der harten äufseren Haut mit dem Durchmesser ändert. Diese Eigenschaft erhält der Draht durch ein besonderes Anlafs-

und Härtungsverfahren. In der Regel kommt Eisen- und Stahldraht mit 5,5 bis 6^t,6 und Gufsstahldraht mit 12 bis 13^t Zugfestigkeit auf 1^{qc} in Anwendung, obwohl die Festigkeit des Gufsstahldrahtes bis 26^t und darüber gesteigert werden kann. Gufsstahldraht ist zweckmäfsig zu verzinken, obwohl seine Festigkeit durch das Verzinken etwas leidet. Gufsstahldraht kommt seiner hohen Elasticitätsgrenze und seiner aufserordentlich geringen Dehnung wegen neuerdings vielfach für die Drahtkordeln und Drahtzüge bei Eisenbahnläutewerken, Weichen- und Signalstellwerke u. s. w. in Anwendung.

Die Tachymeter von Wagner-Fennel.

Mit Abbildungen.

Die in den zwanziger Jahren von Prof. *Porro* in Mailand erfundene, erst viel später durch den Mechaniker *Richer* in Paris und den französischen Ingenieur *Moinot* in weitere praktische Verwendung gekommene, *Tachymetrie* benannte Aufnahmemethode ist eine Theodolithaufnahme, welche jeden Punkt hinsichtlich seiner horizontalen sowohl als auch hinsichtlich seiner Höhenlage von nur einem einzigen Standpunkte aus aufnimmt. In den Jahren der zahlreichen Bahnbauten stellte sich die tachymetrische Aufnahme als ein lebhaft gefühltes Bedürfnifs heraus; es galt, schnell und billig zu arbeiten, selbst unter Preisgebung der sonst unter getrennter Anwendung der Horizontalaufnahme und Bestimmung der Höhen mittels geometrischer Nivellements erreichbaren gröfseren Genauigkeit, die für den Zweck der Arbeit ohnehin nicht in jenem Grade erforderlich war. Die tachymetrische Aufnahmemethode hat sich bewährt und auch seither vielfache Verbreitung und Anwendung gefunden und es erscheinen die zahlreichen Versuche, die dahin zielen, die Aufnahmemethode zu vervollkommnen, entweder indem man, insbesondere bei der dabei erforderlichen Distanzmessung, eine gröfsere Genauigkeit zu erreichen strebt, andererseits durch entsprechende Einrichtungen noch weiter zu vereinfachen auch vom praktischen Standpunkte aus gerechtfertigt.

Bei den Tachymetern ist das Fernrohr zum Distanzmessen eingerichtet und erfolgt die optische Distanzmessung entweder nach *Reichenbach* unter Anwendung zweier fester Horizontalfäden oder es ist einer derselben beweglich verstellbar mit Hilfe einer genauen mit Trommel u. s. w. ausgestatteten Mikrometerschraube, wie dies bei den sogen. Ocular-Filar-Schraubenmikrometer-Distanzmessern[1] der Fall ist. Hier wird man eine Latte mit Zieltafeln benutzen können, und da insbesondere

[1] *A. Schell*, Professor, *Die Tachymetrie*, unter besonderer Berücksichtigung des Tachymeters von *Tichy und Starke*. Wien 1880, und *Die Terrainaufnahme mit der tachymetrischen Kippregel* von *Tichy und Starke*. Wien 1881.

für gröfsere Entfernungen das Einstellen auf Zieltafeln genauer erfolgen kann, als das Ablesen auf Latten zum Selbstablesen, wird die Bestimmung der Lattenintervalle, von welcher wieder die Genauigkeit der Distanzmessung abhängt, genauer erfolgen können. Der Bestrebung, die Genauigkeit der Distanzmessung zu erhöhen, ist der logarithmische Tachymeter, Patent *Tichy-Starke*, zu verdanken und sei bezüglich des Prinzipes, der Anwendung u. s. w. auf: *Das optische Distanzmessen und dessen Beziehung zur direkten Längenmessung* von Forstrath *Josef Friedrich*, Wien 1881, sowie auf *Ant. Schell*, k. k. Prof.: *Die Methoden der Tachymetrie bei Anwendung eines Ocular-Filar-Schraubenmikrometers*, Wien 1883, sowie auf die von *Starke* 1885 herausgegebenen logarithmisch-tachymetrischen Tafeln für den Gebrauch der logarithmischen Tachymeter verwiesen.

Was die zweite Art der Versuche, die tachymetrischen Methoden zu vervollkommnen, anlangt, so mufs vorher bemerkt werden, dafs bei der Tachymetrie, wie sie ursprünglich üblich war, aus den am Horizontal- und Vertikalkreis, sowie auf der im aufzunehmenden Punkt meist vertikal aufgestellten Latte gemachten Ablesungen die Horizontalentfernung und der Höhenunterschied des beobachteten und des Instrumentenstandpunktes abzuleiten sind. Die für diesen Zweck zur Berechnung gelangenden hinreichend bekannten Formeln genau zu berechnen wäre zu zeitraubend und kostspielig, und auch mit Rücksicht auf die bei der Beobachtung der Aufnahmedaten erreichbare Genauigkeit vollkommen überflüssig; die Anwendung der, für die schnelle Verrechnung dieser Formeln eigens angefertigten Rechenschieber (*Starke* in Wien), Tabellen (*Jordan*, *Hilfstafeln für Tachymetrie*, Stuttgart 1880) oder Apparate (Ingenieur *E. Teischinger*, *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines*, 1883) kürzen unter Einhaltung einer dem Zweck der Aufnahme ausreichend entsprechenden Genauigkeit die Arbeit aufserordentlich ab, ja man kann sagen, dafs diese Hilfsmittel erst die praktische Anwendung dieser Aufnahmemethoden ermöglichten. Trotzdem ist die rechnerische Bureauarbeit, wenngleich sie zu jeder Tageszeit und bei jedem Wetter und auch von minderem, eigens hierzu geschulten Personale geleistet werden kann, immerhin noch lästig und die Versuche, die Instrumente mit Einrichtungen zu versehen, welche diese rechnerischen Bureauarbeiten und allenfalls auch die zeichnerischen wenigstens theilweise ausfallen machen, haben Berechtigung, und werden auch praktischen Erfolg haben, wenn die hierdurch naturgemäfs eintretende Verlangsamung und Erschwerung der Feldarbeit aufgewogen wird durch den Vortheil des Wegfalles jener Arbeiten; nicht zu vergessen jenes Vortheiles, der darin liegt, dafs bei der sofortigen zeichnerischen Aufnahme allfällig aufgetretene Irrthümer gleich entdeckt und berichtigt werden können. Dieses ist der Fall bei dem Vielmesser von *Jähns*[2], beim

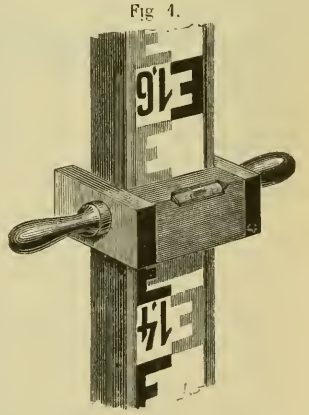
[2] *Der Vielmesser*, ein neues Feldmefsinstrument zu universalem Gebrauch auf dem Mefstische, von *R. Jähns*. Berlin 1874.

Tacheometer von *Kreuter*[3] und bei *C. Wagner*'s Tachymeter und Tachygraphometer.

In Nachstehendem soll eine Beschreibung des Prinzipes und des Gebrauches der letzteren Instrumente folgen, da sich dieselben bewähren, wie zahlreiche aus der Praxis einlaufende Urtheile[4] sowie die stetig wachsende Verbreitung beweisen. Nicht nur die Einfachheit der Handhabung bei der Aufnahme allein, sondern auch die den Anforderungen der Praxis entsprechende damit erreichbare Genauigkeit[5] wird diesen Instrumenten Anwendung in der Praxis sichern.

Bei den Tachymetern, wie sie nach *C. Wagner* im mathematisch-mechanischen Institute von *O. Fennel* in Cassel seit 1868 angefertigt werden, ist das zur Anwendung gelangende Distanzmesserprinzip das bekannte nach *Reichenbach*. Während sonst in der Regel die Latte in dem aufzunehmenden Punkte vertikal gestellt wird, ist dies bei den *Fennel*'schen Tachymetern nicht der Fall; hier wird die Latte von dem Gehilfen *senkrecht* zur mittleren Visur gehalten. Um dieses bewerkstelligen zu können, sind an der Latte, $1^m,5$ vom Boden entfernt, wagerechte Handhaben (Fig. 1), und der hinter der Latte stehende Figurant bringt, an diesen die Latte haltend, indem er über die Oberkanten der an dieser Stelle sich befindenden Visirbrettchen auf das Fernrohr visirt, diese in die verlangte Stellung, deren Richtigkeit zu controliren der Beobachter jederzeit in seiner Macht hat, indem er in das Fernrohr sieht und bei unrichtiger Stellung nicht die schwarz angestrichenen vorderen Flächen der Visirbrettchen allein, sondern auch die oberen oder unteren weifs angestrichenen Seitenflächen sehen wird, und durch geeignete, mit dem Gehilfen vereinbarte Zeichen die Richtigstellung veranlassen wird. Damit die Latte auch seitlich richtig gestellt werden kann, ist an der rückwärtigen Seite in der Höhe der Handhaben eine Libelle angebracht, wie aus der Fig. 1 zu ersehen ist. Die vordere, bei der Distanzmessung dem Beobachter zugewendete Seite hat $1^m,5$ vom Boden entfernt den Nullpunkt; die Länge der Latte ist $4^m,5$ und ist die zweite Seite vom Boden weg fortlaufend getheilt und beziffert für geometrische Nivellements zu verwenden. Aus der mit dem Distanzmesser gemessenen Länge der schiefen Visur ($CL + c$, wo C die Constante des Instrumentes, c die additionelle Constante und L

Fig. 1.



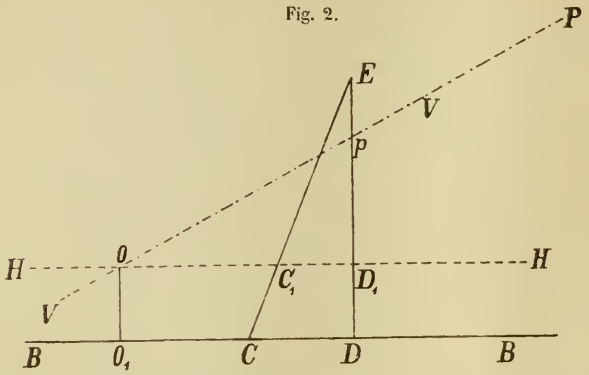
[3] Das neue *Tacheometer* von *T. Ertel und Sohn* in München, von *F. Kreuter* jun. Wien 1875.

[4] Die *Wagner-Fennel*'schen *Tachymeter*. Cassel 1886.

[5] Vgl. Prof. Dr. *W. Tinter*, *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines* 1876.

das beobachtete Lattenintervall ist) wird nun einerseits die Horizontalentfernung des Instrumentenstandpunktes und des beobachteten Punktes, andererseits deren Höhenunterschied abzuleiten sein, was auf Grundlage der nachstehenden Einrichtung geschieht.

Fig. 2.



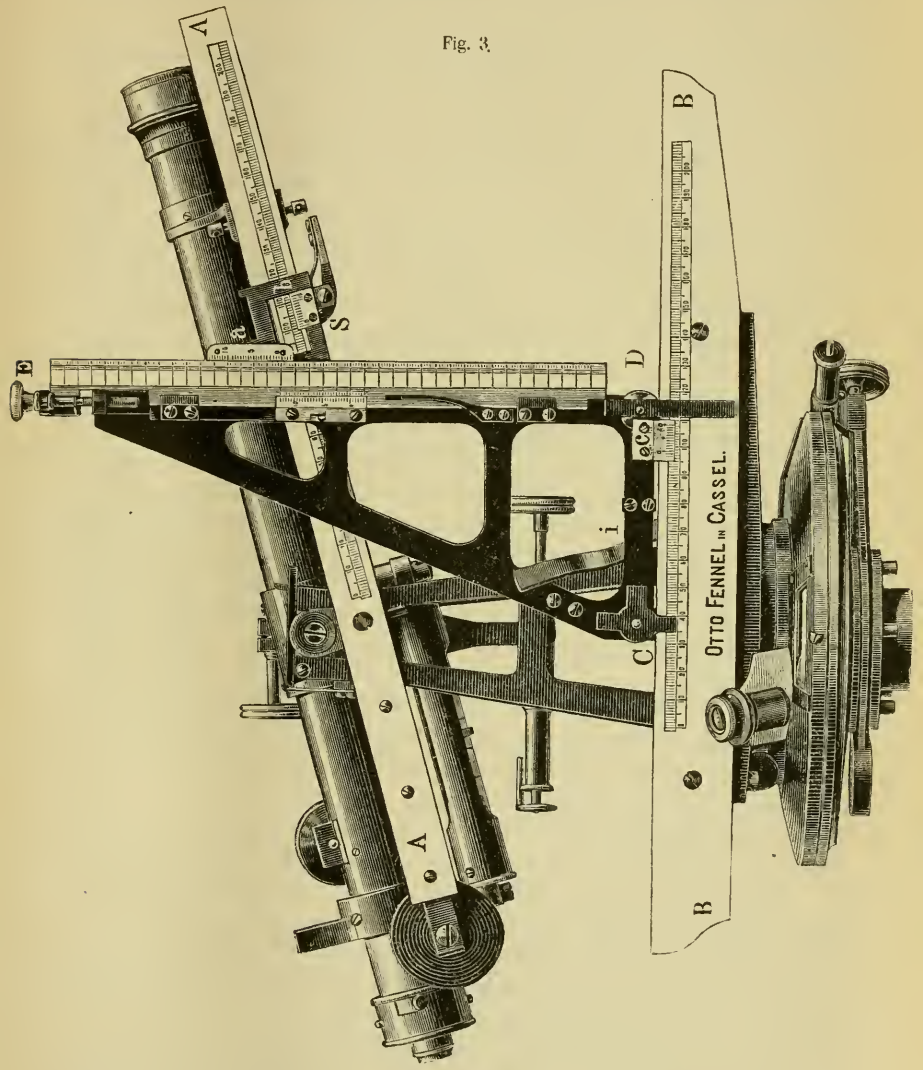
Ist in Fig. 2 O der Drehungspunkt der Visirlinie $V\,V$, die auf den Punkt P gerichtet ist, und stellt $H\,H$ eine mit der Visirlinie in derselben Vertikalebene gelegene Horizontale vor, so wird, wenn Op die im gewählten Verjüngungsverhältnifs genommene Länge $O\,P$ bedeutet und $C_1\,D_1\,E$ ein rechter Winkel ist, der sich längs $H\,H$ an $V\,V$ verschieben läfst, $O\,D_1$ die horizontale, $D_1\,p$ die vertikale Entfernung der Punkte O und P geben, und zwar in dem angenommenen Verjüngungsverhältnifs. Ersetzt man $H\,H$ durch die in derselben Vertikalebene gelegene Parallele $B\,B$, so wird $O_1\,D = O\,D_1$ die horizontale und $D_1\,p = D\,p - O\,O_1$ ($O\,O_1$ eine bekannte Constante) die vertikale Entfernung dieser Punkte O und P geben.

Die *Wagner-Fennel*'schen Tachymeter besitzen nun einen von *Wagner* angegebenen sogen. Projectionsapparat, der auf dem oben erläuterten einfachen Prinzipe beruht und im Wesentlichen folgende Einrichtung hat.

Die Fig. 3 zeigt ein Lineal $A\,A$ mit dem Fernrohre in fester Verbindung parallel der Visur, so dafs dasselbe stets dieselbe Richtung und Neigung wie jene hat. Das Lineal trägt eine Theilung und längs dieser ist ein Schieber mit selbstwirkender Federklemmung verstellbar, welcher 2 Nonien trägt, und zwar den mit b bezeichneten, der am Schieber fest ist und zur Einstellung der der Länge der schiefen Visur $O\,P$ entsprechenden verkürzten Länge auf der Theilung $A\,A$ dient. Der zweite Nonius, in der Figur mit a bezeichnet, ist drehbar angeordnet, so dafs dessen Theilung in jeder Lage des Lineales $A\,A$ an die vertikale Kathete des anzuschiebenden Projectionswinkels $C\,D\,E$ anliegen kann. Der Projectionswinkel ist längs der Theilung, die auf dem horizontalen Lineale $B\,B$ angeordnet ist, zu verschieben, und ist die vertikale Kathete $D\,E$ ebenfalls mit einer Theilung versehen. Zur leichteren Bewegung des Pro-

jectionswinkels läuft derselbe auf Frictionsrollen (in *C* und *D*) und die mit *i* bezeichnete Feder hat den Zweck, denselben in jeder Stellung zu klemmen. Die bei *E* ersichtliche Mikrometerschraube dient zur Verschiebung der vertikalen Theilung um etwa $1^{cm},5$. Die vertikale Theilung hat keine feste Bezeichnung, sondern auf einem seitlich befindlichen

Fig. 3.



Elfenbeinstäbchen wird mittels Bleistift die jeweils entsprechende Bezifferung von 10 zu 10 Einheiten hingeschrieben, nach Veränderung des Standpunktes weggewischt und durch die der Höhe des neuen Standpunktes entsprechende ersetzt. Die kleine, öfter nöthige Verschie-

bung der Skala um einzelne Einheiten oder um Bruchtheile von einer solchen, erfolgt mit Benutzung der Mikrometerschraube E und mit Hilfe des Nonius d. Man kann demnach die Höhe des Instrumentenstandpunktes auf irgend einen Horizont bezogen auf der Skala DE mit Hilfe von E, dem Nonius d und der Beschreibung auf dem Elfenbeinstäbchen einstellen. Bei horizontaler Visur müfste nun auf a und d diese Höhe abgelesen werden; würde man weiter b auf BA auf Null einstellen, so sollte der Nullpunkt von a sowie die vertikale Kante DE des Projectionswinkels in die verlängerte horizontale Drehungsachse des Fernrohres fallen, während der Nonius c auf der auf BB befindlichen Theilung die Lesung Null geben sollte. Um aber gewisse sonst noch nöthige Nebenrechnungen wegfallen zu machen, sind die Nonien nicht den obigen Bedingungen entsprechend justirt, sondern so, dafs jene Nebenrechnungen, d. i. gewisse sonst erforderliche Correctionen auf mechanischem Wege selbst erfolgen.

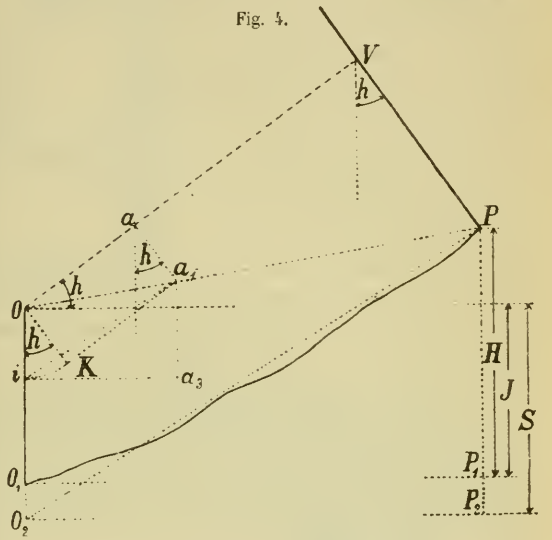
Ist h der Höhenwinkel der mittleren Visur, so erhält man die Horizontaldistanz E nach der Formel: $E = (CL + c)\cos h + S \sin h$, in welcher Formel C die Constante des Instrumentes (100 oder 200), c die bekannte additionelle Constante und S die Signalhöhe ($1^m,5$) ist. L ist der zwischen Distanzmesserfäden abgelesene Lattenabschnitt. Man hätte also nach der Formel zu dem mit der Constanten multiplicirten Lattenabschnitt c zu addiren, was im Kopfe leicht geschehen kann, die so erhaltene Länge in $1 : n$ verjüngt (z. B. $1 : 1000$), auf AA mit Hilfe des Nonius b einzustellen, und den Projectionswinkel anzuschieben. Die Addition von c, die jedesmal nothwendig wäre, kann erspart werden und mechanisch dadurch erfolgen, dafs b so justirt ist, dafs wenn a und die vertikale Kante des Projectionswinkels mit der horizontalen Drehungsachse in einer Ebene liegen, b die Ablesung $-c$ gibt. (Die wirkliche Correction des Nonius b beträgt $\frac{c}{n}$.) Bei irgend einer Stellung des Projectionswinkels und dem entsprechenden L und geneigtem Fernrohre wird dann auf c und der Skala BB die Ablesung $(CL + c)\cos h$ sein, wobei a nur auf CL eingestellt wurde.

Ist ferner in Fig. 4 $PV = S$ die Signalhöhe ($1^m,5$), V der Nullpunkt der Distanzmesserlatte, O die horizontale Drehungsachse des Fernrohres, OV die mittlere Visur, zu welcher die Latte, wie schon bemerkt, senkrecht gehalten wird, ist weiter $OO_2 = S$ gemacht und bezeichnet $OO_1 = J$ die Instrumentenhöhe, so ist $O_1P_1 = O_2P_2$ die zu messende Horizontaldistanz und PP_1 der zu messende Höhenunterschied des Latten- und des Instrumentenstandpunktes. Um das Glied $S \sin h$, welches in der Distanzformel vorkommt, auf mechanischem Wege in Rechnung zu bringen, verlegt man den Drehungspunkt des Nonius a nicht in die Höhe der horizontalen Drehungsachse des Fernrohres, sondern um $\frac{S}{n} = \frac{1}{n} \cdot VP = \frac{1}{n} OO_2 = Oi$ nach abwärts in den Punkt i und es

ist nun wohl aus der Fig. 4 selbst unmittelbar zu sehen, dafs hierdurch, wenn b auf CL eingestellt, durch Anschieben des Projectionswinkels an a_1 (Stellung von i für CL) statt $(CL + c) \cos h$ die um $S \sin h$ gröfsere Ablesung auf BB mittels des Nonius c erhalten wird.

Die vertikale Entfernung ergibt sich leicht, indem ja (Fig. 4) $i a_1 = O_2 P$ und $\frac{1}{n} O_2 P$ ist, sowie $a_1 a_3 = \frac{1}{n} P P_2$ sein wird. Da die vertikale Entfernung $H = P P_2 + J - S$ ist, die Gröfse $P P_2$ im verjüngten Mafse auf der vertikalen Kante des Projectionswinkels durch $a_1 a_3$ gemessen bezieh. abgelesen wird, so ist bezüglich der Höhenbestimmung Folgendes zu bemerken: Nimmt man die Instrumentenhöhe $J = S$ der Signalhöhe, so wird $H = P P_2$ und es ist keine weitere Correction wegen $J - S$ erforderlich, sondern die Ablesung auf a gibt die Höhe. Ist aber J nicht gleich S, so bringt man die Differenz $J - S$ in die Rechnung, indem man bei horizontaler Lage des Fernrohres den Nonius d so verschiebt, dafs seine Ablesung an der Höhenskala gegen die des Nonius a um $\frac{J - S}{n}$ differirt, und zwar ist, wie leicht einzusehen, der Nonius d nach aufwärts zu verschieben, wenn $J - S$ negativ ist, im anderen Falle nach abwärts. Um diese Correction am Nonius d ausführen zu können, ist derselbe durch 2 Schräubchen, die sich in vertikalen länglichen Schlitzen bewegen, mit dem Projectionswinkel verbunden, und demnach die Vornahme dieser Correction von selbst klar.

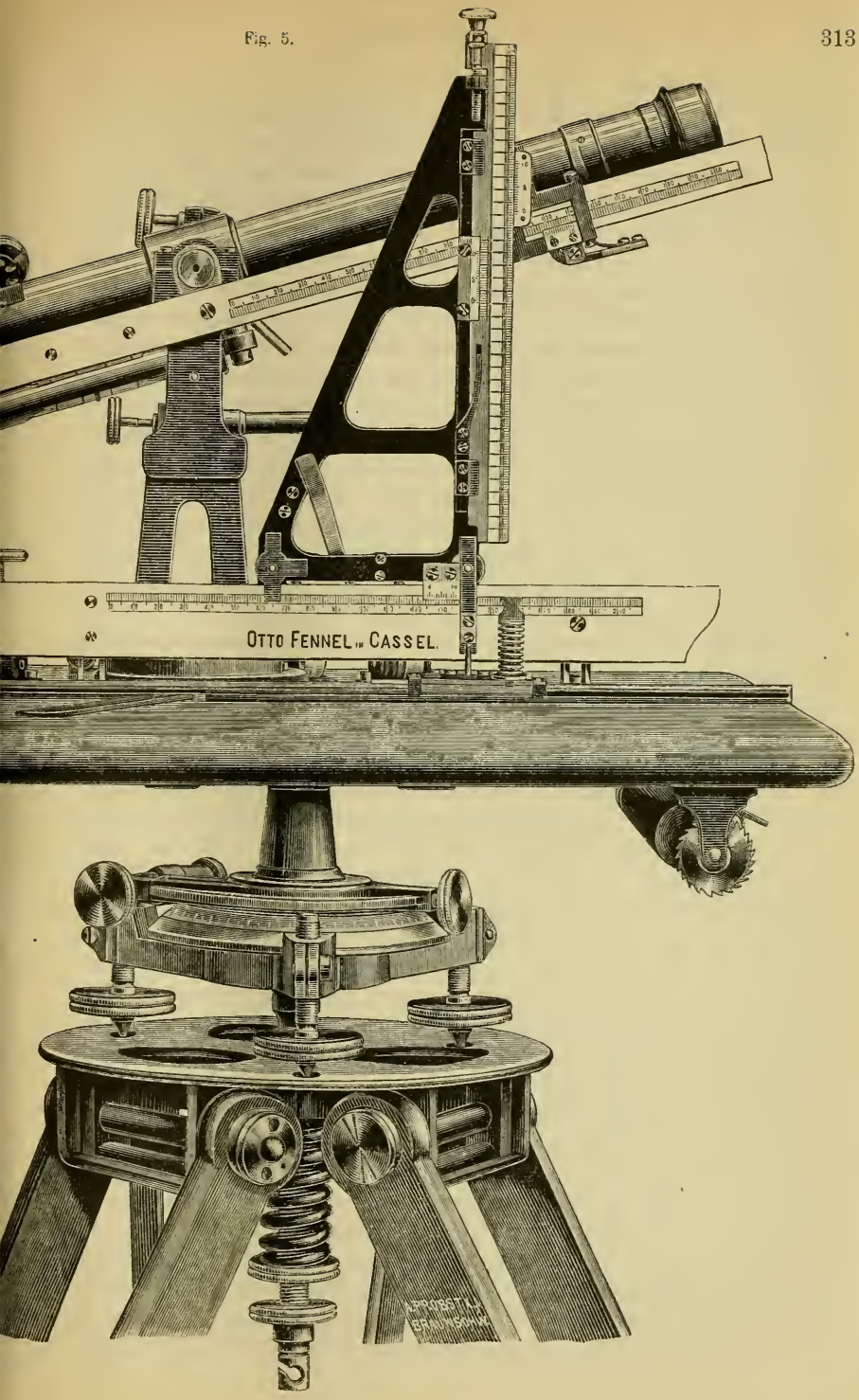
Fig. 4.



Ist das Arbeiten mit der constanten Instrumenthöhe gleich S nicht thunlich, so kann der Unterschied $J - S$ auch noch in anderer als der vorhin angegebenen Weise in Rechnung gebracht werden, indem man die für einen bestimmten Standpunkt constante Differenz $J - S$ bei der Einstellung der absoluten Höhe des Standpunktes auf der Höhenskala entsprechend berücksichtigt, was jedenfalls zweckmäfsiger ist, weil dadurch die Correction des Nonius d entfällt, oder man kann schliefslich zu jeder auf a gemachten Höhenablesung den Unterschied $J - S$ algebraisch addiren, was ja auch sehr einfach ist.

Der Gebrauch des Projectionswinkels ist nun kurz zusammengefafst einfach der, dafs man in dem Standpunkt die Instrumentenhöhe J mifst, $J - S$ zur absoluten Höhe des Standpunktes gibt (wenn man nicht eine andere der früher angegebenen Arten der Berücksichtigung dieses Unterschiedes vorzieht) und nun den Nonius d auf der Höhenskala DE auf die dieser Höhe entsprechende Ablesung einstellt. (Das geschieht durch Beschreibung des Elfenbeinstäbchens und mit Benutzung der Mikrometerschraube E.) Dann wird das Fernrohr auf die in dem zu beobachtenden Punkte aufgestellte Latte gerichtet, das Lattenintervall abgelesen und mittels b auf AA auf die Ablesung CL eingestellt, der Projectionswinkel an a angeschoben und sodann auf BB mit c die Horizontalentfernung auf der vertikalen Skala des Projectionswinkels mit a die Höhe des beobachteten Punktes abgelesen. Es kann vorkommen, dafs CL so grofs wird, dafs hierfür die Theilung auf dem Lineale nicht mehr ausreicht; in diesem Falle theilt man CL ab und ermittelt mit Hilfe des Projectionswinkels für jeden Theil horizontale und vertikale Projection, deren Summen zu bilden sind. Die Verwendung von Latten zum Selbstablesen bedingt es, dafs man nicht zu grofse Distanzen nehmen kann und nur ausnahmsweise in die Lage kommen wird, eine solche Theilung vorzunehmen und wird man dabei berücksichtigen müssen, dafs die Nonien mit Bezug auf das in Rechnung Bringen der Glieder c und $S \sin h$ justirt sind.

Nicht immer kann man die Latte senkrecht gegen die mittlere Visur stellen; ist dieses z. B. in sehr coupirtem Terrain, oder aus anderen Ursachen nicht möglich, so wird man sich dadurch helfen, dafs man die Latte vertikal halten läfst, CL bestimmt bei dieser Lage und den Projectionswinkel einstellt; die auf BB gemachte Ablesung wird dann neuerdings auf AA eingestellt, der Projectionswinkel angeschoben, wodurch man dann auf BB die Horizontaldistanz erhält; jedoch nicht vollkommen richtig, indem auch hier der besonderen Justirung der Nonien gedacht werden mufs, was hier um so mehr übergangen werden kann, als es nur Ausnahmefälle sein werden, in welchen man zu diesem Auskunftsmittel greifen wird, das, wie Versuche ergeben haben, auch nicht besonders empfehlenswerth ist. Das zweimalige Projiciren ist nicht genau und obwohl man die Latte leichter vertikal hält als senkrecht zur Visur, so ist doch wieder zu bedenken, dafs der Fehler wegen der Lattenschiefe im letzteren Falle fast für alle Vertikalwinkel der gleiche sein wird, im Falle der vertikalen Stellung aber mit zunehmendem Höhenwinkel ebenfalls wächst. Ueber die erreichbare Genauigkeit, sowie über andere Versuche und über die von *Starke* und *Kammerer*, der die Anfertigung der Instrumente


OTTO FENNEL in CASSEL.

in Oesterreich besorgt, angeordneten Abänderungen kann auf die Ausführungen Hrn. Prof. Dr. *Tinter*'s in der *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1876 hingewiesen werden, und soll hier nur noch eine kurze Beschreibung der Instrumente selbst folgen.

Die *Wagner-Fennel*'schen Tachymeter unterscheiden sich unter einander durch die Art, in welcher die Horizontalwinkelmessung erfolgt und zwar in: 1) Tachymeter mit Repetitionskreis, 2) Tachymeter mit Boussole und 3) Tachygraphometer oder Tachymeter mit Mefstisch. Der Tachymeter mit Repetitionskreis (Fig. 3) bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung; zu bemerken ist, dafs das Fernrohr 35^{cm} Brennweite und 31fache Vergröfserung hat, mit dem Ocularende zum Durchschlagen ist. Zum Zwecke der Ausführung genauer geometrischer Nivellements ist auf dem Fernrohr eine Reversionslibelle befestigt; der Ocularfadendistanzmesser ist so eingerichtet, dafs jeder der beiden äufseren Fäden gegen den mittleren verstellbar ist. Der Horizontalkreis ist durch die Alhydade verdeckt, die Nonien sind unter Glas und geben 30″ (oder centesimal 400^g mit 1′ Angabe) und die Klemmen central. Auch die Stative, deren Kopf aus einem Bronzestück besteht, gewähren bei nicht zu grofsem Gewichte solide Aufstellung und gute Standfestigkeit.

Das Boussoleninstrument hat eine andere Fernrohrlagerung; das Fernrohr ist hier nicht wie bei dem früheren in den Lagern umlegbar. Die Boussole ist in halbe Grade getheilt.

Was endlich die dritte Gattung der Instrumente, die Tachygraphometer, anlangt, so kann das Wesentlichste aus Fig. 5 ersehen werden. Die Ablesung der Horizontaldistanz entfällt hier, indem durch Niederdrücken einer Nadel bei entsprechend eingestelltem Projectionswinkel der beobachtete Punkt gleich auf der Unterlage pikirt wird. Der Mefstisch, auf welchem die Kartirung erfolgt, ist entweder wie gewöhnlich aufgespannt oder es ist für Aufnahmen zu Tracirungszwecken u. s. w., die sich auf lange schmale Terrainstreifen erstrecken, das Papier mittels an der Unterseite des Tisches angeordneter Rollen befestigt. Auf dem Tische bewegt sich die Kippregel, bestehend aus einer das Lineal einer Kippregel ersetzenden Fufsplatte, auf welcher an einem Träger das Fernrohr und der Projectionsapparat befestigt ist. Um die Bewegung der immerhin etwas schweren Kippregel zu erleichtern, läuft diese auf drei zur vertikalen Drehungsachse radial gestellten Rollen, die in Ausschnitten der Fufsplatte sich bewegen und welche durch Stellschrauben in denselben gehoben werden können, so dafs sie nur wenig unter der Fufsplatte hervorragen; die Stellschrauben haben zugleich den Zweck, die Fufsplatte in horizontaler Lage zu erhalten, und eine der Rollen ist mit einer Bremsvorrichtung ausgestattet zur Regulirung der Beweglichkeit der Kippregel. Die gerade Kante der Fufsplatte ist durch eine Flachschiene verstärkt, längs welcher sich parallel mit *BB* ein Schieber bewegt, der eine vertikale Hülse trägt, in welcher sich eine Nadel mit spiral-

förmiger Gegenfeder herabdrücken läfst. Die Bewegung des genannten Schiebers mit der Nadel erfolgt mit dem Projectionswinkel, mit welchem er durch einen vertikalen Stift verbunden ist. Zu bemerken ist noch, dafs die Kippregel nicht geschoben, sondern centrisch um den auf dem Tische markirten Punkt gedreht werden mufs, und ist zu diesem Zwecke ein Centrirstäbchen beigegeben, bestehend aus einem entsprechend langen Lineal, das mit einem kreisrunden in der Mitte durchbohrten Ansatz versehen ist. Das Lineal wird so gelegt, dafs die Bohrung centrisch den markirten Standpunkt umgibt und an den kreisförmigen Ansatz wird, während man das Lineal mit der einen Hand fest niederhält, die Kippregel mit dem an der entsprechenden Stelle angeordneten kreisbogenförmigen Querschnitt der Kante angeschoben, und nun kann dann, da der Ausschnitt genau zum Ansatz pafst, nur eine centrische Drehung des Instrumentes um jenen Punkt erfolgen. Die Flachschiene ist ebenfalls getheilt und der Schieber mit einem Nonius versehen, um auch unabhängig vom Projectionswinkel im Bedarfsfalle die Kartirung vornehmen zu können. Der Tachygraphometer wird in seiner Verwendbarkeit noch wesentlich unterstützt durch die Einrichtung, dafs man in Fällen, wo Witterung oder andere Umstände ein Arbeiten auf dem Mefstische nicht zweckmäfsig erscheinen lassen, die Kippregel direkt auf das mit einem Theilkreis versehene Stativ aufschrauben und das Instrument dann als einfachen Theodolithtachymeter verwenden kann.

R.

Technisch-chemische Verfahren und Apparate.

(Patentklasse 12. Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 590.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Bekanntlich enthalten die Waschwässer der Wollwäschereien oder Kämmereien vorwiegend Wollfett, Seife und kohlensaures Alkali. Bei der vielfach üblichen Fällung derselben durch eine neutrale Chlorcalciumlösung enthält der erzeugte Niederschlag neben Kalkseife und Wollfett eine nicht unbedeutende Menge von kohlensaurem Kalk, welcher von der Umsetzung des Chlorcalciums mit kohlensaurem Alkali herrührt. Die Gegenwart des kohlensauren Kalkes aber vergröfsert die Masse des Niederschlages und verzögert die Trennung des letzteren von der Flüssigkeit. Ferner mufs zur Zersetzung der Kalkseifen, wie sie zur Gewinnung der Fettsäuren nach Abscheidung des unverseiften Fettes aus dem Niederschlag erforderlich ist, dem Gehalt an kohlensaurem Kalk entsprechend, so viel mehr Salzsäure hierzu verwendet werden. *W. Graff* in Lesum bei Bremen (D. R. P. Nr. 41557 vom 16. September 1886) vermeidet diesen Niederschlag von kohlensaurem Kalk dadurch vortheilhaft, dafs er der Chlorcalciumlösung von vornherein diese überschüssige Menge Salzsäure zusetzt, um dadurch das vorhandene kohlen-

saure Alkali in Chloralkali zu verwandeln. Natürlich darf nur ebenso viel Salzsäure hinzugefügt werden, dafs die Waschwässer nach der Fällung neutral, keinesfalls aber sauer reagiren, da sonst die Fällung der Fettsäuren als Kalkseifen theilweise verhindert werden würde. Bei der im Verlauf der weiteren Operationen nöthigen Zersetzung der abgeschiedenen und gereinigten Kalkseifen wird dann so viel Salzsäure im Ueberschufs verwendet, dafs dadurch sogleich die zum Fällen wieder zu benutzende saure Chlorcalciumlösung erhalten wird. Gegenüber dem Fällen der Wollwaschwässer mit Kalkmilch hat das Fällen mit Chlorcalcium den Vorzug, dafs die vom Niederschlag abgeführten Wässer nur unschädliche Alkalichloride enthalten, während die vom Kalkfällverfahren erst von ihrem Aetzalkaligehalt befreit werden müssen.

Dr. *A. Jolles* in Breslau (D. R. P. Nr. 41348 vom 28. Oktober 1886) gibt ein bisher noch nicht verwendetes *Bleich-* und *Oxydationsmittel*, *das mangansaure Blei*, sowie ein Verfahren zur Herstellung und Regenerirung dieses wenig bekannten Manganates an.

Das mangansaure Blei, welches durch Fällung einer Lösung von essigsaurem Blei mit mangansaurem Kali in dem Aequivalentverhältnisse dargestellt wird, wird mit Wasser zu einem Brei verrieben und der kochenden Flüssigkeit so lange zugesetzt, bis sie entweder völlig oxydirt ist oder ihr Farbstoff genügend gebleicht erscheint. Es bildet sich manganigsaures Blei $PbMnO_3$, welches sich rasch zu Boden setzt und durch Filtration entfernt werden kann. Das manganigsaure Blei ist in neutraler und alkalischer Flüssigkeit völlig unlöslich, so dafs keine Spur von Blei in der gebleichten oder oxydirten Flüssigkeit nachgewiesen werden kann, während dies bei dem mangansauren Baryt, der zu ähnlichen Zwecken vorgeschlagen wurde, nicht der Fall ist. Der mangansaure Baryt erfährt während des Oxydirens oder Bleichens einer Flüssigkeit eine fortwährende Zersetzung unter Bildung von löslichem Bariumhydroxyd (BaH_2O_2), was zur Folge hat, dafs der sich zu Boden setzende Niederschlag zum gröfsten Theile aus Mangansuperoxydhydrat ($MnO_2 + H_2O$) besteht und natürlich nicht mehr durch Erhitzen an der Luft zu mangansaurem Barium regenerirt werden kann.

Das zu Boden fallende manganigsaure Blei dagegen, welches in neutraler und alkalischer Flüssigkeit nicht die geringste Zersetzung erleidet, nimmt beim Erhitzen an der Luft oder unter Mitwirkung überhitzten Wasserdampfes den beim Bleichen verloren gegangenen Sauerstoff wieder auf und wird der Hauptsache nach wieder in mangansaures Blei $PbMnO_4$ verwandelt.

Das mangansaure Blei hat eine chokoladenbraune Farbe, welche beim Erhitzen auf etwa 150°, bei welcher Temperatur das chemisch gebundene Wasser entweicht, in eine dunkelbraune übergeht. Beim Erwärmen geringer Mengen Bleimanganates mit verdünnter Salpetersäure tritt, wie bei allen Manganaten, purpurrothe Färbung, von der

Bildung von Uebermangansäure herrührend, auf. Bei Gegenwart von Salzsäure oder von Chlormetallen tritt diese Reaction nicht ein. Concentrirte Schwefelsäure entwickelt aus Bleimanganat beim Erwärmen Sauerstoff, zunächst unter Bildung von Bleisulfat und Mangansuperoxyd, bis auch letzteres unter Abgabe von Sauerstoff in Mangansulfat verwandelt wird.

Zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen wird nach einer neueren Methode das Eisen im Chlorstrom geglüht, wobei dasselbe in Form von Eisenchlorid entweicht, während der Kohlenstoff im Schiffchen zurückbleibt und aus diesem direkt verbrannt wird. Diese analytische Methode hat die *Chemische Fabrik Goldschmieden*, *H. Bergius und Co.* in Goldschmieden (D. R. P. Nr. 40393 vom 10. Juli 1886) zu einem technischen Verfahren *zur Befreiung Eisen haltiger Körper von ihrem Eisengehalt unter eventueller Gewinnung von Aluminiumchlorid* (-Bromid, -Jodid) ausgebildet. Zu dem Zwecke werden die Eisen haltigen Materialien in Retorten, Muffeln oder ähnlichen Apparaten so lange einem Glühprozefs unterworfen, bis das etwa vorhandene Wasser u. s. w. entfernt ist. Hierauf leitet man über die glühende Masse zugleich mit einem Strom von Kohlenoxyd einen solchen von Chlorgas. Durch das Kohlenoxyd wird das vorhandene Eisenoxyd unter Bildung von Kohlensäure zu Eisen reducirt. Letzteres verbindet sich mit dem Chlor zu wasserfreiem Eisenchlorid, welches sublimirt und in einer Vorlage aufgefangen wird.

Anstatt das zur Reduction nöthige Kohlenoxyd besonders darzustellen, kann man die Entstehung des letzteren durch Mischen der Materialien mit Kohle und Darüberleiten von geringen Mengen atmosphärischer Luft bewirken; oder man mischt die Materialien mit Kohle, glüht und leitet in die Retorten u. s. w. Kohlensäure und Chlor. Letzteres kann auch durch Salzsäure ersetzt werden, doch geht in diesem Falle die Reaction nicht so schnell vor sich, als bei Anwendung von Chlor.

Eine weitere Modification des Verfahrens ergibt sich, wenn die Materialien mit Kohle und einem Salz, welches leicht Chlor bezieh. Salzsäure frei gibt, gemischt werden, so dafs die zur Eisenchloridbildung nöthigen Bestandtheile gewissermafsen in statu nascendi auf das Eisen einwirken. An Stelle des Kohlenoxydes kann Wasserstoff treten, ebenso wie statt des Chlors in allen Fällen Jod, Brom oder die entsprechenden Haloïdsäuren verwendet werden können.

Behufs Verarbeitung der Thonerde, welche in der so vom Eisen gereinigten Masse etwa enthalten ist, wird dieselbe den fortgesetzten Einwirkungen von Kohlenoxyd und Chlor bezieh. Brom oder Jod ausgesetzt, oder nach einem der oben genannten ähnlichen Verfahren weiter verarbeitet. Hierbei bildet das Chlor bezieh. Brom oder Jod mit der in dem Rohmaterial enthaltenen Thonerde, sobald der letzte Rest Eisen aus demselben entfernt ist, wasserfreies Chloraluminium u. s. w. Hatte man die Thonerde mit anderen Salzen, z. B. Kochsalz, gemischt, so erhält

man als Sublimat die entsprechenden Doppelverbindungen. Nach diesem Verfahren sollen Eisen haltige Thone und Bauxit, Eisen haltiger Feldspath bezieh. Flufsspath u. a. von Eisen befreit werden.

Die hohe Temperatur, welche man mittels des elektrischen Stromes erzeugen kann, ist bereits von *Siemens* (vgl. *Berg- und Hüttenmännische Zeitung* Bd. 42 S. 66) bei dessen elektrischem Schmelzofen zum Erzschmelzen verwendet und in neuerer Zeit von *Cowles* (vgl. 1887 265 * 550) zur Reduction von Metalloxyden, namentlich zur Herstellung von Aluminium, angeblich in gröfserem Mafsstabe verwerthet worden. Hierbei läfst man den Lichtbogen zwischen zwei Kohlenelektroden überspringen, welche in einer Retorte von dem zu reducirenden Material (Thonerde und Kohle) umgeben sind. Es leuchtet ein, dafs bei der Reduction schwer schmelzbarer Erze dieselbe vornehmlich in der Nähe des Lichtbogens stattfinden wird, während der übrige Inhalt wenig davon berührt werden wird, da die in Betracht kommenden Substanzen sehr schlechte Wärmeleiter sind und so hohe Schmelztemperaturen besitzen, dafs eine Verflüssigung des ganzen Tiegelinhaltes nicht möglich ist. *C. L. R. E. Menges* im Haag (*D. R. P. Nr. 40354 vom 16. Januar 1886) sucht diese Uebelstände bei seinem Verfahren zur *Reduction oder Dissociation von Verbindungen mittels elektrischer Glühhitze* dadurch zu beseitigen, dafs er aus den zu reducirenden Substanzen und elektrisch gut leitender Kohle mit Hilfe geeigneter Bindemittel Stäbe oder Platten bildet und wie die Kohlenelektroden elektrischer Bogenlichtlampen durch den elektrischen Strom zum Glühen bringt, wobei die bei solchen Lampen gebräuchliche Glaskugel durch einen feuerfesten, den freien Zutritt der Luft abhaltenden Mantel um den glühenden Theil ersetzt wird. In Fig. 1 Taf. 15 ist ein zur Ausführung des Verfahrens geeigneter Apparat dargestellt. Im Kasten *f* ist der Mechanismus, welcher zur Bewegung der aus dem zu reducirenden Material, z. B. Aluminium-, Nickel-, Kobalt-, Chrom- oder Manganoxyd und Kohle hergestellten Elektrode *a b* dient, untergebracht, um denselben vor Beschädigung zu schützen. Die andere Elektrode *c d* steht fest und ist nur aus Kohle gebildet, wodurch ein langsameres Abnutzen derselben bewirkt wird. Ein Schmelztiegel *e e* aus Graphit oder feuerfestem Thon mit einem für den Hindurchtritt der Elektrode *a b* durchlochten Deckel umschliefst die Elektroden. Bei der Reduction leicht flüchtiger Erze, z. B. solcher von Blei, Zinn, Zink, empfiehlt sich die Anwendung von Druck; zu dem Ende wird der ganze Apparat in einen Kessel *g g* eingesetzt und an den Deckel *h h* luftdicht angeschlossen, so dafs man ihn nach Abschrauben dieses Deckels leicht entfernen, neue Elektroden einsetzen und die dargestellte Substanz aus dem Tiegel *e e* herausnehmen kann. Auf dem Deckel sind ferner die gewöhnlichen Armaturen für Kessel, die unter Druck stehen, angebracht: Manometer *M*, Sicherheitsventil *S*, Ventile V_1 und V_2 zum eventuellen Einlassen reducirender Gase und zum Auslassen der Reactionsgase. Ist die Sub-

stanz nicht zu flüchtig, so genügt die dargestellte Einrichtung, indem der Tiegel *e e* verhältnifsmäfsig kalt bleibt, sonst mufs der Tiegel durch eine Retorte mit Vorlage ersetzt werden, oder man theilt den Tiegel durch eine horizontale Scheidewand in zwei Theile. Die durch den höheren Druck bedingte geringere Flüchtigkeit bewirkt ein besseres Zusammenfliefsen und macht auch, dafs die abziehenden Gase weniger von der hergestellten Substanz mit sich führen. Wird bei Herstellung der Reductionselektrode eine Mischung verschiedener Metalloxyde, z. B. Aluminium- und Kupferoxyd, verwendet, so erhält man wie bei dem Verfahren von *Cowles* die entsprechenden Metalllegirungen, Bronzen u. s. w.

Ein *elektrolytisches Scheideverfahren nicht elektrolysirter Stoffe von einem Bestandtheil elektrolytisch zersetzter Stoffe in Lösungen* beschreibt *L. Wollheim* in Wien (*D. R. P. Nr. 41 714 vom 22. August 1886); dasselbe soll im Besonderen zur Trennung des Zuckers der Melassen von den Alkalien dienen. Die betreffenden Zucker haltigen Lösungen befinden sich in einem Reservoir *A* (Fig. 2 und 3 Taf. 15) in beliebiger, durch die Hähne d_1, d_2 u. s. w. regulirter, aber constanter Höhe; der Abflufs erfolgt durch zwei Kanäle *a* und a_1, deren Ausflufsöffnung sich durch Schieber *b* (wie bei *a* gezeichnet) vergröfsern und verkleinern läfst. Zunächst der Abzweigungsstelle dieser Kanäle sind die Elektroden *m* und *n* angebracht. Je mehr die Abflufsmenge von der Kathodenseite, nach welcher sich das Aetzkali begibt, gegenüber jener von der Anodenseite, an welcher sich der von Aetzkali befreite Zucker ansammelt, vermindert wird, in desto concentrirterem Zustande wird dort das Aetzkali und in desto gröfserer Menge wird hier der von Aetzkali befreite Zucker erhalten werden. So soll z. B. bei der Scheidung einer Lösung, welche 3 Proc. Aetzkali und 20 Proc. Zucker enthält und bei dem günstigsten Verhältnifs zwischen dem Abflufs von der Anoden- und dem von der Kathodenseite von 9 : 1, das gesammte (?) Aetzkali mit nur mehr 2 Gew.-Th. Zucker von der Kathodenseite und 18 Gew.-Th. Zucker ohne eine Beimengung von Aetzkali (?) von der Anodenseite aufgefangen werden können.

A. Feldmann in Linden vor Hannover (D. R. P. Nr. 41 717 vom 26. Januar 1887) stellt *Fluormagnesium* anstatt durch Behandeln von Magnesia mit Flufssäure oder durch Zersetzung von Magnesiasalzen mit Fluoralkalien, wie bisher üblich, durch Umsetzen von Chlormagnesiumlauge mit Fluorcalcium in der Hitze dar. Gegen Ende des Prozesses kann die Temperatur bis zur theilweisen Zersetzung des überschüssigen Chlormagnesiums gesteigert werden; doch ist dann beim Weiterverarbeiten der erstarrten Masse ein Aufweichen mit verdünnter Salzsäure nöthig, um die ausgeschiedene Magnesia und das Chlorcalcium von dem unlöslichen Fluormagnesium durch Auswaschen zu scheiden; ein vorhandener Ueberschufs des unlöslichen Fluorcalciums wird von dem voluminöseren Fluormagnesium durch Schlämmen abgesondert. Das Fluormagnesium dürfte zur *Milchglasfabrikation* Verwendung finden können.

Um das *Abtreiben des Schwefels* aus *Schwefel haltigen Mineralien, Erden* u. s. w. mittels *überhitzten Wasserdampfes*, was schon früher von *Dubois* vorgeschlagen ist, praktisch ausführbar zu machen, hat derselbe einen neuen *Destillirapparat* (*D. R. P. Nr. 41718 vom 8. Februar 1887) angegeben. Derselbe besteht aus einem metallenen Behälter *A* (Fig. 4 und 5 Taf. 15), welcher in einem aus Mauerwerk bestehenden Mantel um die *hohlen* Achsen *B* und *C* drehbar gelagert ist. Die Verbrennungsproducte der beiden Feuerungen *W* und W_1 umspülen sowohl den Behälter *A* als auch das den letzteren umlaufende, als Ueberhitzer dienende Dampfrohr *N*, welches bei *f* in den Heizmantel ein-, bei f_1 aus-, bei f_2 wieder ein- und f_3 wieder austritt, um sodann mittels der Leitung *O* den überhitzten Dampf durch die hohle Achse *B* in das mit zugespitzten Ausströmungsröhrchen *Q* versehene Dampfvertheilungsrohr *T* zu leiten; das letztere wird an seinem Ende von einer Querschiene *h* getragen. Die Verbrennungsproducte verlassen den Heizmantel durch Schornsteine *x*, welche auf die Oeffnungen *g* und g_1 des Mantels aufgesetzt sind. Die Schwefel haltigen Mineralien u. s. w. werden durch die Oeffnung *p* des Mantels und *t* des Behälters *A* eingetragen und die entschwefelten Mineralien durch die entsprechenden Oeffnungen t_1 und *V* in den Abkühlraum *Z* entleert.

Der Austritt der erzeugten Schwefeldämpfe und des Wasserdampfes erfolgt durch die mit Stopfbüchse *R* versehene hohle Achse *C* und dann durch die zur Dampfvertheilung nach dem Hauptrohr *P* oder dem Nebenrohr *U* vorgesehene Büchse *S*. Ein in letzterer angebrachter Schieber *V* verschliefst je nachdem das Rohr *P* oder *U*, falls eine besondere Auffangung etwa vor dem Schwefel entweichender Destillationsproducte erforderlich wird. Der drehbare Destillationsbehälter *A* kann anstatt von cylinderförmiger Gestalt aus zwei abgestumpften, mit ihrer Basis an einander liegenden Kegeln bestehen, wodurch das in demselben befindliche Material in Folge der Drehung und der Neigung der Behälterwände von selbst nach der Mitte des Apparates behufs Entleerung geschafft wird. An Stelle des centralen Dampfzuführungsrohres *T* mit Zweigröhrchen *Q* soll bei Verarbeitung von Schwefelerzen u. s. w., bei welchen kein Mitreifsen von Theilchen zu befürchten ist, welche die Reinheit des Schwefels beeinträchtigen könnten, eine Vorrichtung angebracht werden, durch welche der Dampf die Materialien von unten her durchströmt: dieselbe ist in Fig. 6 und 7 dargestellt.

Die mehrere Kammern (z. B. acht) bildende Achse *A* empfängt den Dampf des centralen Rohres *T* durch einen grofsen Längenschlitz $a_1 n_1$, welcher sich an der unteren Seite des Rohres befindet.

Die Kammern sind gegen den Behälter *A* hin durch eine Scheibe verstopft, welche mit einer Anzahl Löcher (z. B. acht) $a_2 b_2 c_2 d_2 e_2 f_2 g_2 h_2$ versehen ist, von welchen jedes eine Röhre $a_3 b_3 c_3 d_3 e_3 f_3 g_3 h_3$ aufnimmt: diese Röhren sind durch Bänder p_1 an den Wänden des Behälters

befestigt und zur Vertheilung des überhitzten Dampfes mit Löchern versehen.

Dreht sich nun der Behälter, während das centrale Dampfzuführungsrohr *T* fest bleibt, so treten die Oeffnungen von je drei Kammern nebst den dazu gehörigen Oeffnungen, z. B. $a_2 b_2 c_2$ vor den Schlitz $n_1 n_1$ von *T*, während von den anderen fünf Oeffnungen (wie $d_2 e_2 f_2 g_2 h_2$) der Dampf abgeschlossen ist. Hierdurch erhalten auch nur die Röhren $a_3 b_3 c_3$ Dampf, während die Röhren $d_3 e_3 f_3 g_3 h_3$ keinen erhalten und inactiv bleiben.

Der Ort, wo die Arbeit des Dampfes stattfindet, ist inmitten des zu behandelnden Materiales, da der durch die unteren Röhren eintretende Dampf das Material von unten nach oben durchstreicht, während kein Dampf von oben eintritt, da alle anderen Röhren abgeschlossen sind. Dieses intermittirende Spiel, welches in der Mitte der Materialien lokalisirt ist, bewirkt eine gründliche Durchstreichung der Materialien und Gewinnung des Schwefels.

Die Vereinigung von schwefliger Säure und Sauerstoff zu Schwefelsäureanhydrid geschieht, wie bekannt, durch Ueberleiten des schweflige Säure und Sauerstoff haltigen Gasgemisches über Platinschwamm oder andere wirksame Contactsubstanzen bei schwacher Rothglut. Zur Erreichung eines besseren Effectes hat man das Platin auf Asbest oder andere geeignete Substanzen mit grofser Oberfläche übertragen, um auf diese Weise beim Ueberleiten der zu vereinigenden Gase eine möglichst lange Berührungsdauer mit dem Platin zu erzielen. Es ist dies Verfahren besonders von *Winckler* in Freiberg zur Unschädlichmachung und gleichzeitigen Verwerthung der schwefligen Säure des Hüttenrauches mit Vortheil in die Praxis eingeführt worden (vgl. *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen* Bd. 29 S. 428). *E. Haenisch* in Rosdzin, O.-Schl., und Dr. *M. Schröder* in Neumühl-Hamborn, Rheinland (D.R.P. Nr. 42215 vom 1. Februar 1887) verlängern neben der Anwendung einer möglichst grofsen Platinoberfläche die Berührungszeit noch dadurch, dafs das Volumen des schweflige Säure und Sauerstoff haltigen Gasgemisches während der Dauer des Ueberleitens über die Platinsubstanz durch Anwendung höherer Spannung wesentlich vermindert wird. Wendet man hierbei beispielsweise eine dreifache atmosphärische Spannung an, so wird das Gas auf den dritten Theil seines ursprünglichen Volumens verdichtet und wird dementsprechend die dreifache Zeit in dem mit platinirter Substanz angefüllten Raum verweilen, als wenn es mit gewöhnlicher atmosphärischer Spannung hindurchstreicht. Aufserdem geht auch der chemische Prozefs an sich unter dem Einflufs der höheren Spannung besser vor sich, da die chemisch activen Gasmoleküle näher an einander liegen.

Ist das Gemisch von schwefliger Säure und Sauerstoff nicht in dem zur Bildung von Anhydrid günstigen Mischungsverhältnifs von etwa

25 Vol-Proc. schwefliger Säure und 75 Vol.-Proc. Luft vorhanden, wie solches bei dem durch Zersetzung von concentrirter Schwefelsäure oder Sulphaten in höherer Temperatur resultirenden Gasgemisch von schwefliger Säure und Sauerstoff annähernd vorliegt, so mufs dieses vortheilhafte Mischungsverhältnifs erst künstlich erzeugt werden. Dies geschieht unter gleichzeitiger Comprimirung der Gase durch den Zwillingscompressor *A* (Fig. 8). Die beiden Cylinder desselben *a* und *b* sind in ihren Abmessungen so gewählt, dafs der die Luft ansaugende Cylinder *a* bei gleicher Hubhöhe einen dreimal so grofsen Querschnitt hat als der die schweflige Säure ansaugende Cylinder *b*, so dafs also beim Betriebe des Compressors stets dreimal so viel Luft als schweflige Säure befördert wird. Die comprimirten Gase beider Cylinder vereinigen sich im Druckrohr *c* und werden durch dieses nach dem Druckkessel *B* geführt, der mit einem Sicherheitsventil und einem Manometer versehen ist. Von hier gehen die gemischten, unter höherem Druck befindlichen Gase durch Rohr und Ventil *f* in den zur Vereinigung dienenden Ofen *C*. Derselbe enthält zwei mit der platinirten Contactmasse gefüllte, auf schwache Rothglut erhitzte schmiedeeiserne Rohre *g*, welche von der unter Druck befindlichen Gasmischung gleichzeitig passirt werden. Die Rohre dürfen nur einen verhältnifsmäfsig kleinen Durchmesser haben und müssen sehr starkwandig sein, damit sie bei schwacher Rothglut, ohne aufzureifsen, noch einen Druck von mehreren Atmosphären ertragen können. Nach dem Passiren der Rohre *g*, in welchen die Gase zum gröfsten Theil in Schwefelsäureanhydrid übergeführt sind, vereinigen sich dieselben wieder in dem gemeinsamen Rohre *h* und gelangen nun nach dem Druckentlastungsventil *i*, welches so eingestellt ist, dafs es bei dem für die Einwirkung bestimmten Druck (für gewöhnlich 2 bis 3^{at}) gleichmäfsig die Gase in das Rohr *k* abbläst. Damit sich das gebildete Anhydrid nicht schon in den Rohren *h* und *k* oder im Entlastungsventil *i* absetzen und zu Verstopfungen Veranlassung geben kann, sind dieselben aufsen mit einer Bleischlange umwickelt, durch welche Dampf streicht, so dafs die Temperatur immer über dem Verflüchtigungspunkt des Anhydrids gehalten wird. Sollte dennoch durch zufällige Veranlassungen eine Verstopfung dieser Rohre oder ein Festsetzen des Abblaseventiles eintreten, so steigt auch der Druck im Kessel *B*, und es tritt alsdann das auf diesem Kessel angebrachte Sicherheitsventil in Function, welches so eingestellt ist, dafs es etwa bei einer um 1^{at} höheren Spannung abbläst, als bei normalem Verlauf des Prozesses angewendet werden soll.

Die nach der Umsetzung im Wesentlichen aus Stickstoff und Schwefelsäureanhydrid bestehenden Gase passiren hierauf eine Reihe von thönernen Condensationsgefäfsen *l*, welche zur Abscheidung des Anhydrids bezieh. zur Lösung desselben in gewöhnlicher Schwefelsäure oder Wasser dienen. Die nach Abscheidung des Anhydrids in den Endgasen noch enthaltene

geringe Menge schwefliger Säure wird in der bisher üblichen Weise durch Ueberführung in Kammersäure nutzbar gemacht oder auch nach Trennung von dem Stickstoff von Neuem in den Anhydridprozefs zurückgeführt.

Nach Versuchen von Dr. *Knublauch* in Ehrenfeld bei Köln (D.R.P. Nr. 41930 vom 18. August 1886) gestaltet sich die *Abscheidung von relativ geringen Mengen Cyanverbindungen aus Gasen*, welche aufserdem Kohlensäure und Schwefelwasserstoff enthalten, durch Gemische von Alkali, alkalischen Erden oder Magnesia und Eisen, Oxyden oder Carbonaten desselben wesentlich vortheilhafter, wenn das Gas durch eine Flüssigkeit (nicht eine feste Masse), welche jene gelöst oder suspendirt enthält, geleitet wird. Die Ausbeute ist hier deshalb bedeutender, weil das Cyan überall mit Eisen- und Alkalimolekülen gleichzeitig zusammentrifft, was bei festen Massen nur in sehr geringem Mafse der Fall ist, nämlich nur an der im Vergleich mit der ganzen Masse relativ geringen Berührungsfläche der Eisenalkalitheilchen, und das wiederum nur so weit, als die Oberfläche der Theilchen nicht schon von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff angegriffen ist. Hat die Einwirkung der Gase auf die feste Masse aber einmal stattgefunden, so hört jede weitere Zersetzung auf, da Cyan oder Blausäure gebildetes Schwefeleisen oder kohlensaures Alkali nicht zersetzen, während beim Absorbiren mittels Flüssigkeit das gebildete Doppelcyanür in Lösung geht, immer wieder neue Zersetzung stattfindet, und nur sehr geringe Mengen von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff mit absorbirt werden. Die Versuche zeigten nämlich, dafs beim Durchleiten von Cyan haltigen Gasen selbst mit sehr grofsen Ueberschüssen an Kohlensäure und Schwefelwasserstoff durch eine Flüssigkeit, welche gleichzeitig Alkali- und Eisenverbindungen enthält, das Cyan mit solcher Energie Ferrocyansalz bildet, dafs die Affinität der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffes gegenüber dem Cyan so geschwächt wird, dafs nur geringe Mengen von Schwefelwasserstoff (Kohlensäure) zur Absorption kommen. Die Versuche stellten fest, dafs das Verhältnifs des absorbirten Cyans zu dem absorbirten Schwefelwasserstoff ein ganz bestimmtes ist, nur von dem Verhältnifs des in der Flüssigkeit befindlichen Alkalis zum Eisen und den Verbindungsformen von Alkali und Eisen selbst, aber unabhängig von den Ueberschüssen an Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zu dem vorhandenen Cyan. Es ist nach dem Verfahren möglich, das Cyan zu binden und nur einen Bruchtheil vom Cyan an Schwefelwasserstoff zur Absorption zu bringen. Leitet man z. B. ein Cyan, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff haltiges Gas durch eine Flüssigkeit, in welche Eisenoxydulsalz und Alkali in dem für den Versuch am günstigsten Verhältnifs eingetragen sind, so verschwindet nach und nach das gefällte Eisenoxydulhydrat vollständig, indem der gröfste Theil desselben als Ferrocyanalkali in Lösung geht, während nur ein bestimmter Bruchtheil desselben als Schwefeleisen in der Lösung suspendirt bleibt.

Während also beim Absorbiren mit festen Massen das gebildete Ferrocyan zu der ganzen Masse verschwindend klein, ist hier umgekehrt der gröfste Theil des Alkalieisens in Ferrocyan übergeführt.

Während nun bei festen Massen die geringen Mengen Doppelcyanür ausgelaugt werden müssen, resultirt hier direkt eine an Doppelcyanür sehr reiche Flüssigkeit, welche vom Ungelösten getrennt und weiter verarbeitet wird. Ist ein gewisser Ueberschufs von Eisen zum Alkali in der Absorptionsflüssigkeit enthalten, so bildet sich neben dem Doppelcyanür in Lösung gleichzeitig unlösliches Cyanürcyanid, welches dann aus dem Rückstande gewonnen werden kann. Durch Steigerung des Eisens zum Alkali kann man es dahin bringen, dafs direkt unlösliches Cyanürcyanid gebildet wird.

Die Menge der Absorptionsstoffe für ein bestimmtes Gewicht Cyan hängt mit davon ab, ob man mit ein- oder zweiwerthigen Basen, mit Hydraten oder Carbonaten derselben, mit Eisenoxydulhydrat, Eisenoxydhydrat oder Eisenerzen arbeitet. Im Allgemeinen aber kann man sagen, dafs beim Operiren mit Eisen und Alkali oder Erden (Magnesia) auf je 1 Mol. vorhandene Blausäure (Cyan) annähernd 1 Mol. Alkali oder Erdalkali, Hydrat oder Carbonat und bedeutend weniger als 1 Mol. Eisenverbindung in der Flüssigkeit gelöst oder suspendirt vorhanden sein soll. Bei Eisenerzen und metallischem Eisen kann dessen Menge entsprechend der geringeren Reactionsfähigkeit überschritten werden, die Menge des Alkalis aber gleich bleiben.

Bei einem gewissen Schwefelwasserstoffgehalt ändert sich zwar das Verhältnifs, aber auch da kommen auf 1 Mol. Blausäure (Cyan) am besten annähernd nur 1 Mol. Alkali (-Erde) und weniger als 1 Mol. Eisenverbindung. Steigt der Schwefelwasserstoffgehalt beliebig hoch, so ist an Menge und Verhältnifs der Absorptionsstoffe nichts zu ändern: es wird mit denselben Mengen Eisenalkali das Cyan gebunden, und die Ueberschüsse von Schwefelwasserstoff gehen unabsorbirt durch die Flüssigkeit. Da bei Schwefelwasserstoff haltigen Gasen der erstere gegen die Menge des Cyans meist sehr hoch ist, z. B. bei Kohlendestillationsgasen, so ist auch die Gesammtschwefelabscheidung nur äufserst geringfügig und ganz nebensächlich und unerheblich.

Die Menge der Flüssigkeit soll im Minimum so viel betragen, dafs das Gas durch Druck oder Saugen die Flüssigkeit unter Blasenwerfen durchstreichen kann, oder dafs Flächen o. dgl. mit der Flüssigkeit berieselt werden können. *Sachse.*

Ueber die Herstellung venetianischer Mosaiken und Glasstudien.

(Schlufs des Berichtes S. 279 d. Bd.)

Schwarz kommt nun noch einmal auf die Frage der Haltbarkeit der Pasten zurück, da die Formel der Normalgläser durch die färbenden und trübenden Beimengungen Aenderungen erleiden mufs. Sofern indessen hierdurch die Formel nicht unter $5SiO_2$ auf $1RO + 1R_2O$ herabgeht, kann man auf genügende Widerstandsfähigkeit rechnen. Ehe die mit sämmtlichen Pastenproben durchgeführte Berechnung unternommen wurde, mufste die Stellung der verschiedenen zugesetzten Verbindungen festgelegt werden.

Zu den Säuren werden gerechnet: Arsensäure, Antimonsäure, Phosphorsäure, Borsäure, Zinnoxyd und Thonerde, welche letztere beiden sich den Alkalien gegenüber sicher als Säuren verhalten. Der Einfachheit halber wird angenommen, dafs diese Säure Molekül pro Molekül einander und die Kieselsäure vertreten. Die verschiedene Basicität dieser Säuren konnte um so weniger in Rechnung gezogen werden, da wir nicht wissen, wie vielbasisch die Kieselsäure ist, d. h. wie viel Moleküle der Basen nöthig sind, um 1 Mol. Kieselsäure zu einem neutralen Salze zu sättigen. Die übrigen Verbindungen gehören natürlich zu den Basen. Die trübenden Fluorverbindungen erforderten eine complicirtere Berechnung. Beim Kryolith wird einerseits Kieselsäure als flüchtiges Fluorsilicium entzogen, andererseits Thonerde den Säuren zugefügt. Zu den Basen tritt ein Theil des Natrons, ein anderer geht in das indifferente Salz des Silicofluorats ein. Beim Flufsspath ändert sich durch Austreten von Fluorkiesel und Eintreten von Kalk die Basicität stärker, ebenso beim Fluorkalium. Eine von *Schwarz* nach diesen Voraussetzungen berechnete Tabelle zeigt, dafs die von ihm hergestellten Pasten jene Sicherheitsgrenze nicht unterschreiten. Nur bei nach Muster hergestellten tritt dies manchmal und zumeist dann ein, wenn eine bestimmte Nuance durch Anwendung basischer Gläser erzwungen werden mufs. *Porporino* z. B. mufs weit unter dieser Grenze bleiben. Es ist selbstverständlich, dafs man in bedenklichen Fällen dem Normalglase neben den Oxyden noch etwas Kieselsäure zusetzen kann, die leicht gelöst wird.

Zu den glänzenden Effecten der Mosaikgemälde tragen nicht am wenigsten die sogen. *Fondi d'oro* oder Goldgrundgläser bei, durch welche der typische Goldgrund der byzantinischen Heiligenbilder nachgebildet wird.

Zwischen einem dicken Grund- und einem sehr dünnen Deckglase ist ein mäfsig starkes Goldblatt eingeschlossen. Beide Gläser sind durch die Poren des Goldblattes mit einander verschweifst, wodurch fast unbegrenzte Haltbarkeit des Goldglanzes gesichert ist. *Schwarz* hatte Ge-

legenheit, einige Mosaiksteinchen aus der Sophienkirche zu erhalten, bei denen sich die Goldgrundgläser noch in unveränderter Frische zeigten. Die Analyse derselben ergab ein ziemlich alkalireiches Kalknatronglas von der Formel $6SiO_2 + 1{,}23RO + 1{,}59R_2O$. Bleioxyd findet sich in diesem alten Glase noch nicht. In den modernen venetianischen Goldgrundgläsern tritt neben Kalk Bleioxyd, neben Natron Kali auf. Sie sind meist grünlich oder bläulich gefärbt und wahrscheinlich aus allerlei Bruchglas zusammengeschmolzen; da sie durch das Gold genügend gedeckt werden, ist eine Trübung unnöthig. Nur für besondere Effecte, um den Glanz des Goldes möglichst zu heben, wird ein klebriges Kupferglas verwendet. Die Formel einer blaugrünen Probe stellte sich auf $6SiO_2 + 1{,}28RO + 1{,}46R_2O_3$, also ziemlich basisch.

Verschiedene Deckgläser zeigten grofse Aehnlichkeit in der Zusammensetzung mit dem Grundglase, wodurch ein gleiches Verhalten bei der Erwärmung und eine sichere Verbindung erreicht werden. Höchstens eine etwas gesteigerte Leichtschmelzigkeit durch Verminderung der Kieselsäure mag vorliegen, da die Erfahrungen beim Ueberfangen mit Kupferrubin es gezeigt haben, dafs die sichere Verbindung gefördert wird, wenn die dünne Ueberfangschicht etwas leichtschmelziger hergestellt wird. Diese dünnen Deckgläser (*Vetre volante*) werden, dem Aussehen der Scherben nach, als Walzen geblasen, die indessen am unteren Ende nicht geöffnet, sondern blofs von der Pfeife abgesprengt werden. *Schwarz* hält ihre Anfertigung nach Art der englischen Mondgläser für zweckmäfsiger. Die so äufserst dünnen mikroskopischen Deckgläser, welche man nach Mittheilung von *Zeifs* in Jena immer noch von *Chance Broths* in Birmingham bezieht, deuten ebenfalls darauf hin, da das Mondglasverfahren bekanntlich englischen Ursprungs ist. Ein Fortschritt der Neuzeit liegt darin, dafs diese Deckgläser in verschiedenen zarten Farben hergestellt werden. Das Licht, welches vom Goldblatt reflectirt wird, passirt die Deckschicht zweimal, die deshalb weder zu dick noch zu intensiv gefärbt sein darf. Unter dieser Bedingung aber sind die Effecte des Reflexes von geradezu wunderbarer Wirkung. Dieselben werden noch mannigfaltiger durch die Anwendung dünner Platinfolie, die sich mit dem Glase besonders gut verbindet, da die Ausdehnungscoefficienten des Platins und des Glases nahezu zusammenfallen. Silberfolie ist nicht zu verwenden, da sie vom schmelzenden Glase unter Gelbfärbung aufgenommen wird. Dem Gold- oder Platinblatt kann man vielleicht auch das Anstreichen mit Glanzgold oder Glanzplatin substituiren, wobei die harzigen Lösungen nach dem Einbrennen bei niederer Temperatur gläuzend metallische Schichten hinterlassen. Die leichte Abnützbarkeit dieser Schichten käme, da sie ja durch das Deckglas geschützt sind, nicht in Frage, doch ist der Glanz wegen der partiellen Durchsichtigkeit nicht so grofs.

Schwarz ist es auch gelungen, ohne von dem in Venedig üblichen

Verfahren Kenntnifs zu haben, eine Methode zur Herstellung dieser *Fondi d'oro* aufzufinden, von welcher sich nachträglich herausstellte, dafs sie mit der in Venedig gebräuchlichen übereinstimmte. Man legt das Deckglas auf eine mit Kreide- oder Thonschlämpeanstrich versehene eiserne Schaufel, wodurch das Anheften des Glases vermieden ist, bringt das Goldblatt auf das Deckglas und erhitzt in der Muffel bis zum Erweichen. Hierauf trägt man die Schaufel mit dem Glase rasch zu dem Prefsklotze, setzt den Rahmen auf und giefst das Grundglas auf, das sich dann innig mit dem Deckglase verbindet. Schliefslich erläutert *Schwarz* noch den technischen Vorgang bei der Herstellung von Mosaikgemälden.

Nachdem der Künstler seine Skizze abgeliefert, wird diese, eventuell auf mechanischem Wege, vergröfsert, auf festes graues Papier übertragen und dieses in einzelne Blätter zerschnitten, welche ähnliche Farben und Töne umfassen. Die Glashütte erhält alsdann Bestellbriefe, denen ein Blatt Papier in der gewünschten Nuance und Ton, möglichst genau mit der Vorlage stimmend, beiliegt. Der Schmelzer mufs nun aus Bruchglas, Trübungsglas und Farboxyden bezieh. Farbgläsern diese Farbe möglichst genau reproduciren, was ihm durch häufiges Probeziehen, Ausbreiten zu einem flachen Streifen, Erkaltenlassen und Vergleichen mit dem Muster, wenn auch erst nach längerem Probiren gelingt. Der mit Dalmatiner Buchenholz geheizte kleine Glasofen enthält nur zwei Schmelztiegel, die leicht zugänglich unter den Arbeitsöffnungen stehen. Das fertige Glas wird mit einem kleinen Löffel ausgeschöpft und mitten auf die Prefsunterlage gebracht, worauf die obere Prefsplatte herabgelassen und mittels eines langen Hebels angeprefst wird, auf den sich der Schmelzer und sein Gehilfe setzen. Eine schiebende Bewegung, die sie mit den angestemmten Füfsen hervorbringen, vollendet die Glättung des Prefskuchens, der dann in einen schwach vorgewärmten Kühlofen übertragen wird. Dieses Formen nach Muster hat den Vorzug vor dem Arbeiten auf vollständige Farbenscalen, wobei sich unnöthiger Ballast ansammelt. Bei den zur Kleinmosaik gehörigen Stäbchen wird ein Ballen mit dem Nabeleisen herausgenommen, ihm auf dem Marbel ein quadratischer Querschnitt ertheilt, der dann beim Ausziehen in verkleinertem Mafsstab erhalten bleibt. Ist der ursprüngliche Querschnitt ein niedriges Rechteck, so resultiren durch das Ausziehen schmale Bänder, von denen Stücke abgebrochen werden, um die Contouren zu bilden. Die Formung der Mosaiksteinchen geschieht durch Zerschlagen der Kuchen auf einem breiten Stahlmeifsel mit einer gleichgestalteten Hammerfinne. Zuerst werden Streifen, dann daraus nahezu quadratische Steinchen gebildet. Die Bruchfläche bildet die Schauseite des Gemäldes. Auf dem ausgebreiteten Musterbogen werden nun in den passenden Farben die Steinchen, oft in concentrischen Reihen, angeordnet und nach dem Eintauchen in einen Klumpen Mehl-Leimkleister durch An-

drücken fixirt. Die fertigen Bogen werden flach in Kisten verpackt und nach der Baustätte versendet. Hier wird auf der mit gröfseren Fugen gemauerten Wand zuerst ein grober Grundbewurf aufgetragen, der eventuell noch durch Eintreiben von Nägeln in die Fugen oder durch Drähte und Netze darauf fixirt wird. Nach aufsen zu stellt man ebenfalls durch sägezahnartige Furchen eine Fläche dar, an welcher die feinere Mörtelschicht leicht haftet. In Italien nimmt man hierzu ein Gemenge von Kalkbrei und Marmorstaub, doch könnte man eventuell auch Cement benutzen und diesen durch Erdfarben entsprechend der Hauptfarbe der Mosaiksteine herstellen. In die nasse Mörtelschicht werden die Mosaiksteine mit ihren freien Flächen eingedrückt bezieh. mit dem Hammer angeklopft. Entfernt man nach dem Erstarren des Mörtels das Papierblatt durch Aufweichen und Abwaschen des Kleisters, so bleiben die Mosaiksteine mit vollkommen ebener Fläche zurück, da ihre verschiedene Dicke durch das mehr oder weniger starke Eindringen in den Mörtel ausgeglichen wird.

Bis jetzt ist Mosaik in Deutschland nur in beschränktem Mafse ausgeführt und fast nur aus Venedig bezogen worden. Es liegt indessen kaum ein haltbarer Grund vor, weshalb sich diese schöne Industrie nicht auch bei uns einbürgern sollte, da wir in Bezug auf Rohstoff und Heizung günstiger als Italien gestellt sind und auch der Künstler nicht ermangeln, die uns Vorwürfe zu Mosaikgemälden liefern können. Die Ausführung derselben ist Sache der Handfertigkeit und des geübten Farbensinnes. (Vgl. *H. Schwarz* 1885 **258** 227.)

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. J. M. Eder in Wien.

(Patentklasse 57. Schlufs des Berichtes S. 259 d. Bd.)

Photolithographien in Halbtönen stellt *Husband* her (*Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 203, aus *Photographic News*), indem er Papier auf einer Lösung von 16 Th. Gelatine, 4 Kochsalz in 100 Wasser schwimmen läfst und bei 16° trocknet. Es wird auf folgendem Bade (durch Schwimmen) sensibilisirt: 48 Th. Kaliumbichromat, 24 Th. Chlornatrium, 10 gelbes Blutlaugensalz, 1440 Wasser; dann trocknet man im Dunkeln bei 21°. Die Belichtung im Sonnenlicht ist = 3 Minuten; dann legt man durch 10 Minuten in kaltes Wasser, bringt auf eine ebene Unterlage, trocknet das gekörnte Quellrelief mit Fliefspapier. Hierauf wird Uebertragungsschwärze (aus 1 Th. Wachs, 1 Stearin, 1 Harz, 8 Kreidedruckfarbe und Terpentinöl bis zur Rahmconsistenz) mit einem Schwamm eingerieben, mit einer Walze übergangen; dann in ein schwaches Bad von Tannin und Kaliumbichromat gebracht, zwischen Fliefspapier und dann an der Luft getrocknet, und durch einige Minuten belichtet. Mit einer

wässerigen Oxalsäurelösung (1 : 100) wird nun das Blatt mit einem Schwamm viermal gefeuchtet, zwischen Fliefspapier abgetrocknet und in der Presse mit dem Stein nochmals durchgezogen und das Blatt weggenommen. Der am Stein bleibende Umdruck wird gummirt, einige Stunden bei Seite gesetzt und eingewalzt. — Das Korn wird gröber, wenn man mehr Blutlaugensalz nimmt und bei höherer Temperatur trocknet.

Verbindung des photolithographischen Umdruckes mit Guillochir-, Linir- und Relief-Maschinenarbeit, sowie abgetonte Aetzung desselben.

Hierüber machte *G. Scamoni* in Petersburg folgende Mittheilung[1]:

Zunächst wird ein photolithographischer Umdruck auf Stein in der bekannten Weise ausgeführt. Man bedeckt den bereits druckfertigen Stein mittels einer Leimwalze mit einem Aetzgrund von in Terpentin gelöstem Asphalt und Steinkohlentheeröl. Vordem müssen jedoch die für Einstellung complicirter Fonds, Medaillen, Luft u. s. w. bestimmten Räume mittels Kleesalzlösung oder Eisenoxydpaste auspolirt werden. Nach dem Aufwalzen des Aetzgrundes läfst man (senkrecht) so weit austrocknen, dafs der Aetzgrund während des Ziehens einer Probe weder am Maschinendiamant anhaftet, noch zwischen den Linien ausspringt. (Flüssigen Aetzgrund liefern in guter Qualität *Lemercier* in Paris und *Menton* in Mannheim.)

Ueber die eigentliche Bildgrenze hinausgezogene Maschinenlinien müssen mit dicker Asphaltlösung abgedeckt werden.

Ist das Deckmittel völlig getrocknet, so umgibt man den Stein mit einem gut anschliefsenden Rand von Klebwachs, an dessen einer Ecke eine genügend vorstehende Ausgufsrinne ausgebogen ist.

Die Aetze besteht aus:

Destillirtes Wasser . . .	1000cc
Salzsäure	30 Tropfen
Holzessig	60g

Man gieíst reichlich auf und beseitigt Luftblasen mit einem Dachshaarpinsel. Nach vorläufig genügender Vertiefung wird die Aetze abgegossen, der Stein abgespült und mit einem Blasbalg getrocknet. (Unter Umständen kann man zartere Stellen 2 bis 3mal abdecken.) Nach völligem Trocknen löst man alles mit Terpentinöl ab, wäscht ab und reibt das Gesammtbild mit *Wachsfarbe* an. Diese mufs mindestens 1 Stunde lang einziehen. Das spätere Einwalzen geschieht mit Federfarbe.

Dieses Verfahren eignet sich besonders zur Herstellung von feinen Accidenzien der verschiedensten Art und gestattet mancherlei Modificationen, indem beispielsweise an Stelle der Maschinenarbeit auch Freihand-Radirung (mit Nadeln und Rouletten) in Anwendung kommen kann.

[1] *Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik*, 1888 S. 360. *Photographische Correspondenz.* 1887 S. 279.

Heliogravure.

Ueber die „Technik der Radirung und Aetzung auf Kupfer“ liegt ein ausführliches Werk von *J. Roller* vor (Wien, *Hartleben*'s Verlag). Wir entnehmen daraus, dafs zum Aetzen (mit Anwendung eines Wachs-Asphalt-Grundes) eine Mischung von *verdünnter Salpetersäure mit Eisenchlorid* oder Kaliumchlorat empfohlen wird. Als sehr brauchbar wird eine Mischung von 100 Vol. Salpetersäure (von 42° B.), 50 bis 70 Vol. Kaliumchloratlösung in Wasser (1 : 25) und 150 bis 200 Vol. Wasser bezeichnet.

Zur Herstellung von *Heliogravuren nach Klic's System*, wobei ein Pigmentbild *in Kupfer* mittels Eisenchlorid eingeätzt wird, empfiehlt *Geymet*[2] das Leimbild (Pigmentbild) zu härten; er taucht die Platte mit dem aufgetragenen Pigmentbild in ein *Alaunbad* (1 : 10) und darauf in starken Alkohol. Als Aetze schreibt er vor: 10 Th. krystallisirtes Eisenchlorid, 100 Th. Wasser und 1 Th. Salzsäure.

Ueber *Erzeugung von Staubkorn bei heliographischen Kupferplatten* berichtet der Referent in der *Photographischen Correspondenz*, 1886 S. 511. Er führt an, dafs die Methode mittels Aetzung Kupferplatten in gekörnten Tonabstufungen herzustellen zuerst in Deutschland vor mehr als 100 Jahren durch *Stapart* „die Kunst mit dem Pinsel in Kupfer zu stechen“ bekannt wurde. Das Korn erzeugte *Stapart*, indem er Salz auf die mit dünnem Firnifs überzogene Platte stäubte und dann das Salz mit Wasser löste. Gegenwärtig erzeugt man das Korn durch Aufstäuben von gepulvertem Asphalt (oder einer geschmolzenen Mischung von 1 Th. Kolophonium mit 1 Th. Sandarak oder $^1/_3$ Th. Mastix). Das Harzpulver wird in einen Kasten von 1 bis 2^m Seitenlänge gebracht, der Staub mittels eines am Boden angebrachten Blasbalges[3] oder einer Welle mit Schaufeln oder durch Umstürzen und Drehen des ganzen Kastens aufgewirbelt und einige Stunden gewartet, bis der grobe Staub zu Boden fällt. Dann werden die Seitenwände abgeklopft, eine am unteren Theile des Kastens befindliche Klappe geöffnet und die Platte horizontal in den Kasten gelegt; der darauf fallende Staub bildet das Korn; der Harzstaub wird über einem Rost mittels Gas-, Weingeist- oder Kohlenfeuer angeschmolzen. Die so vorbereitete gekörnte Platte ist nur zur Uebertragung des photographischen Pigmentbildes geeignet.

Die *Temperatur der Aetzflüssigkeit* (Eisenchlorid) bei der heliographischen Kupferätzung (nach *Klic*) ist von grofser Bedeutung. Die beste Temperatur ist 19° (*Photographische Mittheilungen*, 1886 S. 59).

---

[2] *Geymet*, *Traité pratique de gravure et impression sur zinc.* Paris 1887. (*Gauthier-Villars.*)

[3] Damit der Staub nicht aus den Spalten des Kastens heraustritt, wird oben ein kleines Fenster mit feinem Gazezeug (wie es die Müller benutzen) und Baumwolle angebracht, wie Verfasser bei Herren *Angerer und Göschl* in Wien sah.

Beim Aetzen von *Metallplatten* kann man um dieselbe einen erhabenen Rand von Klebwachs geben, um die aufgegossene Aetze zusammenzuhalten. Als gutes Recept eines Klebwachses kann, wie der Referent in der *Photographischen Correspondenz*, 1886 S. 513 mittheilte, dienen: 16 Th. gelbes Wachs, 8 Th. Schusterpech und 3 Th. venetianischer Terpentin, welche zusammengeschmolzen in kaltes Wasser gegossen und dann tüchtig geknetet werden. — Nach *J. Roller* (a. a. O.) erhält man ein gutes „Ränderwachs" für die Herstellung des Wachsdammes durch Zusammenschmelzen von 6 Th. gelbem Wachs, 8 Th. Burgunderpech, 3 Th. Terpentinessenz und 3 Th. Hammeltalg. Von dieser Masse formt man 2cm breite Streifen, welche man an den Rändern der zu ätzenden Platte andrückt und dann die Aetzflüssigkeit aufgiefst.

J. Roult gab eine neue Methode der *Heliogravure mit Hilfe harzsaurer Salze* an (*Photographic News*, 1887 S. 331, *Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 214). Er fällt eine neutrale Lösung einer Harzseife mit Magnesiumsulfat oder -Chlorid, wäscht und trocknet den Niederschlag. Diese harzsaure Magnesia löst man in Benzol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff o. dgl., übergiefst eine Glas-, Metall- oder Steinplatte damit und exponirt unter einem Negativ dem Lichte. Die belichteten Stellen werden in obigen Lösungsmitteln unlöslich und man kann ein Bild entwickeln; dagegen werden die belichteten von Natriumhypochlorit, Säuren und Alkalien angegriffen. Dauerhafter bei Aetzungen soll eine Schicht aus 1 Th. Kautschuk, 15 Th. harzsaurer Magnesia und 84 Th. Benzol wirken. Wendet man als Lösungsmittel der Schicht Benzol an, so kann man, *ohne zu ätzen*, mit fetter Schwärze drucken.

Eine neue Art der *Photogravure* gab *Sartirana* an, eine Anwendung des Guillochirverfahrens; es wird hierbei nach einem photographischen Leim-Relief mittels einer storchschnabelartigen Hebelverbindung ein *Gravirstichel* bewegt, welcher das Bild in eine Kupferplatte eingräbt; das Verfahren dürfte wohl nur für gröbere Arbeiten brauchbar sein (*Photographisches Wochenblatt*, 1887 S. 510; aus *British Journal of Photographie*, 1887 S. 510).

Ueber Heliographien ohne galvanisches Bad schreibt *G. Scamoni* in St. Petersburg in *Eder*'s *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik*, 1888 S. 359 Folgendes:

„Um heliographisch gefertigte Gelatinereliefs (Flächen von 40 × 60cm und darüber) im Zeitraum von wenigen Minuten, ohne Anwendung galvanischer Elemente, mit einem dünnen, fest zusammenhängenden Kupferniederschlag zu bedecken, bediene ich mich des folgenden, derart bisher noch nicht mitgetheilten Verfahrens:

„Die Glas- oder Metallplatte, auf welcher sich das bereits gut graphitirte Gelatinebild befindet, wird auf ein Nivellirgestell gelegt und die ganze Oberfläche mit feinem Gufseisen-Feilpulver bedeckt. Diese Operation geschieht am besten mittels eines Drahtsiebes, wie man dergleichen in lithographischen Anstalten zum Aufsieben des Sandes für Steinkörnung verwendet. (35 Oeffnungen auf den Quadratzoll.)

„Auf das gleichmäfsig vertheilte Eisenpulver läfst man sodann aus einem kräftig wirkenden Zerstäubungsapparat so lange concentrirte Kupfervitriollösung einwirken, bis alle Eisentheilchen in schöner Kupferfärbung erscheinen. Alsdann betupft man die ganze Gelatinefläche noch mit einem von Kupfervitriollösung reichlich durchtränkten Wattenbausch, wonach unter einer kräftig wirkenden Brause der Ueberschufs des Eisenpulvers abgewaschen und die Platte sofort in den galvanoplastischen Apparat gebracht und mit der, je nach ihrem Flächenraum erforderlichen Anzahl von Elementen verbunden wird.

„Hat man während dieser ganzen Operation darauf geachtet, dafs die Plattenoberfläche an keiner Stelle trocken ward, so erfolgt der weitere Kupferniederschlag in gröfster Regelmäfsigkeit und innigster Verbindung mit dem aufserhalb des Apparates gebildetem Kupferhäutchen. Wer kennt, wie schwierig es im Allgemeinen ist, Gelatineflächen oder Formen rasch und gleichmäfsig mit Kupfer zu überziehen, wird vorstehendes Verfahren bald zu schätzen wissen.

„Dasselbe kann auch auf andere graphitirte und mit schwacher Spirituslösung übergossene Materien, wie Guttapercha, Wachs, Schiefer, Holz u. s. w., angewendet werden und scheint es mir wahrscheinlich, dafs schon die alten Egypter es verstanden, in einer ähnlichen Weise wie oben, den auf antiken Ziergeräthen nachgewiesenen dünnen Kupferüberzug herzustellen."

Galvanoplastik. — Vernickeln und Verkobalten der Druckplatten.

Ueber *Galvanoplastik mit Dynamobetrieb* in der Wiener Hof- und Staatsdruckerei schreibt Regierungsrath *O. Volkmer* folgendermafsen:

Für die *Kupferniederschlagung* ist eine *Schuckert*'sche Flachringmaschine der Type GN_1 mit 750 bis 800 Touren und Consum von etwa 2 HP in Betrieb. Damit wird ein Strom von etwa 180 bis 200 Ampère Intensität und 2 Volt Spannung geliefert. Zum *Vernickeln* und *Verstählen* der Druckplatten ist eine Maschine der Type $NN^1/_2$ mit 900 Touren bei Consum von 1 HP in Verwendung, womit ein Strom von 60 Ampère Intensität und $2^1/_2$ Volt Spannung geliefert wird.

Die elektrolytischen Badgefäfse bestehen aus säurefestem Steinzeug, das Bad selbst für den Kupferniederschlag aus einer 70procentigen Kupfervitriollösung mit Zusatz von 3 Proc. Schwefelsäure, indem neun solche Bäder (I, II, III) in drei Gruppen gestellt sind und in jeder Gruppe die Anoden der drei Bäder und die Kathoden parallel geschaltet werden, dagegen dann die Schaltung der drei Gruppen unter sich hinter einander angeordnet ist. In diesen neun Bädern befinden sich 36 Kathodenplatten von 1512^{qcm} Fläche, d. h. mit zusammen 54432^{qcm} Kathodenfläche, auf welcher sich in 10 Stunden Arbeitszeit etwa 7^k Kupfer niederschlagen.

Zur *Härtung von Heliogravuren* oder anderen *Kupferdruckplatten* empfiehlt *C. Hitzemann* (*Photographische Mittheilungen*, 1886 S. 303) anstatt der Verstählung einen *galvanischen Kobalt-Ueberzug*: Ein Bad von 10 Th. Kobaltsulfat, 25 Salmiak, 1000 Wasser, welches auf 40 bis 50^0 erwärmt wird; die Platte wird 3 bis 4 Minuten eingetaucht, während man sie mit einem Stück Zink berührt.

Hubert Steinach berichtet über *Nickelclichés*. Die Herstellung solcher

Clichés, die zuerst auf der elektrischen Ausstellung in Paris zu sehen waren, ist noch eine wenig geübte. Die gröfsere Härte des Nickels und die Unempfindlichkeit gegen verschiedene Farben geben denselben in manchen Fällen schwerwiegende Vortheile gegenüber Kupferclichés. Eine Vernickelung der Kupferclichés allein ist aber nicht ausreichend, die Vernickelung darf, um die Feinheit nicht zu verderben, nur schwach sein und ist deshalb von kurzer Dauer. Leider ist nun die Herstellung der Nickelclichés etwas umständlich, denn auf der graphitirten Wachs- oder Guttaperchaform wächst nur Kupfer oder höchstens noch bei besonderer Vorsicht ein Edelmetall an; man mufs daher zu folgenden Hilfsmitteln schreiten: Von einem schwachen galvanischen Kupferpositiv wird ein schwaches Kupfernegativ hergestellt. Dasselbe wird wieder mit Silber überzogen, d. h. nur weifs gemacht und anlaufen gelassen, oder auf irgend eine Weise die Oberfläche in Schwefelsilber oder besser Jodsilber umgewandelt. Dieses Negativ hängt man in ein schnell arbeitendes Nickelbad und läfst einen papierdünnen Nickelniederschlag anwachsen. Darauf gibt man das Cliché in ein Kupferbad und verstärkt es mit Kupfer bis zur gewünschten Dicke. Das erhaltene Positiv läfst sich leicht von dem Negativ trennen und wird wie gewöhnlich fertig gestellt. Man erzielt auf diese Weise ein absolut scharfes Cliché, dessen oberste beliebig starke Schicht Nickel ist. Solche Clichés vertragen die stärksten Auflagen und sind gegen Farben unempfindlich (*Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1887; *Ind.-Bl.* 24, 214).

Das Vernickeln hat sich nach *O. Volkmer* a. a. O. insbesondere für den Druck von österreichischen Creditpapieren sehr ersprieſslich gezeigt, weil z. B. von einer verstählten Druckplatte 10000 bis 15000 tadellose Abdrücke genommen werden können, von einer vernickelten dagegen 40000 bis 60000. Die *Vernickelung* wird in der Weise hergestellt, dafs beim Copiren der Hochplatte behufs Herstellung einer neuen Druckplatte, auf der versilberten Hochplatte zunächst durch 4 Tage eine papierdicke Nickelschicht niedergeschlagen und die Platte dann für die weitere Herstellung in ein Kupferbad übersetzt, und in demselben durch Anwachsenlassen von Kupfer auf die für die Druckplatte nöthige Stärke gebracht wird.

Charles Eckstein in Haag führte ein Steindruckverfahren ein, das er „*Photo-Aquarell*“ nennt, bei welchem der Druck, unter Zuhilfenahme der Photographie, von geätzten Rastersteinen hergestellt wird. Es wird zuerst ein photographisches Negativ hergestellt. Behufs Anfertigung eines Drucksteines für Roth, Blau und Gelb werden drei glatt geschliffene Steine zunächst gummirt und darauf folgend eine gleichmäfsig vertheilte dünne Schicht einer Asphalt-Composition (bestehend aus Asphalt, Wachs, Stearin und einer Auflösung von Soda) aufgetragen, welche der Einwirkung jedes Aetzmittels widersteht. Wenn diese Schicht erhärtet ist, werden mit einer Rastrirmaschine durch die ganze Oberfläche parallele oder gekreuzte Linien gezogen (8 bis 10 Linien auf 1^{mm}). Hierauf wird

das photographische Bild auf den Stein übertragen und dann jene Partien, welche im Drucke mit der betreffenden Farbe rein erscheinen sollen, mit Asphalt-Composition gedeckt, worauf man über die ganze Steinoberfläche eine Mischung von Wasser, Salpetersäure und Alkohol schüttet und nach $^1/_2$ Minute abspült. Um ferner die einzelnen Farben in verschiedenen Tonabstufungen zu erhalten, wiederholt man dieses Aetzen, indem man vorher jedesmal jene Theile, welche bereits genügende Tiefe besitzen, mit Reservage deckt, mit welchem Vorgange so lange fortgefahren wird, bis man die Aetzung für die zu erzielende dunkelste Färbung erreicht hat. — Nach beendetem Aetzen und Abspülen des Steines wird die Reservage und der Asphaltüberzug mit Terpentinöl entfernt und kann nun die Farbe aufgetragen werden. Der Abdruck eines auf diese Art druckfähig gemachten Steines zeigt alle Tonabstufungen und die Combination der drei verschiedenen Farbensteine gibt alle wünschenswerthen Farben (*O. Volkmer*, *Fortschritte der photographischen Technik*, 1887).

Chromozinkographie in Farben, welche in der Buchdruckerpresse hergestellt werden, stellt insbesondere die Firma *Angerer und Göschl* in Wien her, welche mittels ihres Photozinkotyp-Verfahrens in Halbtonmanier auch farbige Bilder in Halbton von 5 oder mehr verschiedenen Farben-Clichés herstellen. Wir verweisen auf den wichtigen Artikel Herrn *C. Angerer*'s in *Eder*'s *Jahrbuch*. — Auch *Geymet* gibt in seinem mehrfach erwähnten Werke „*Traite de gravure et impression sur zinc*“ (Paris 1887. Gauthier-Villars) bemerkenswerthe Anhaltspunkte über die „*Chromozincographie en relief*“, wie er es nennt, beschreibt die wichtigsten zu derartigen Drucken geeigneten Farben und häufig angewendeten Farbenmischungen.

Literatur.

J. M. Eder, *Die photographischen Copirverfahren mit Silbersalzen* (Positivprozefs) *auf Salz-, Stärke- und Albuminpapier u. s. w.* 1887. W. Knapp in Halle a. d. S.

J. M. Eder, *Die Momentphotographie in ihrer Anwendung in Kunst und Wissenschaft.* Illustrirt mit zahlreichen Lichtdruckbeilagen, Heliogravuren, Zinkotypien u. s. w. I. Serie der Lichtdrucktafeln. 1887. II. Serie (Schlufs). 1888. W. Knapp in Halle a. d. S.

C. von Konkoly, *Anleitung zur Himmelsphotographie mit besonderer Rücksicht auf Spectralphotographie.* 1887. W. Knapp in Halle a. d. S.

J. Lemling, *Der Photochemiker und die Hausindustrie.* 1887. W. Knapp in Halle a. d. S.

W. Schmidt, *Die Photographie, ihre Geschichte und Entwickelung.* 1886. Sammlung gemeinverständl. Vortr. Habel in Berlin.

J. F. Schmid, *Das Arbeiten mit Gelatine-Emulsionsplatten.* (Gesammte Erfahrungen aus der photogr. Praxis.) 1887. Wien. Selbstverlag.

Karl von Lützow, *Die vervielfältigende Kunst der Gegenwart.* 1886.

J. v. Schmädel, *Die moderne Graphik.* 1887. Commissionsverlag von Riedel in München.

J. Roller, *Technik der Radirung* (Anleitung zum Radiren und Aetzen auf Kupfer.) 1888. Hartleben in Wien.

W. Reich, *Die Farbenmischung für Druckereien.* Gegen 250 verschiedene Farbentöne, reine, gemischte und gebrochene Farben. Heft 1. Preis 1,50 M. Wilhelm Reich in Berlin SW.

Arthur Batut, *La Photographie appliquée à la production du type d'une famille, d'une tribu ou d'une race.* 1887. Gauthier-Villars in Paris.

A. Fisch, *La Photocopie ou procédés de reproductions industrielles par la lumière.* 1886. J. Michelet in Paris.

A. Fisch, *Nouveaux procédés de reproductions industrielles au moyen des sels d'argent, de platine, d'urone etc.* 1887. J. Michelet in Paris.

G. Bourgougnon, *Notice sur la cuvette laboratoire pour developper et fixer les clichés au gelatine bromure d'argent sans laboratoire.* 1887. J. Michelet in Paris.

J. Hughes, *The principles and practice of photography* (wet and dry). Familiary explaired, being a mannal for beginners. Fourteenth edition edited by F. Werge. 1887. London.

The ABC of moderne dry plate Photography, 22end Edition (London. Stereoscopic and photographic Company). 1887.

Mouchez, *Rapport annual sur l'état de l'observatoire de Paris*, pour l'année 1886. Gauthier-Villars in Paris.

H. W. Vogel, *La photographie des objets colorés avec leurs valeurs reélles.* 1887. Gauthier-Villars in Paris.

Klary, *Artiste photographe.* L'éclairage des portraits photograph. 1887. Gauthier Villars in Paris.

Joly, *La photographie pratique.* 1887. Gauthier-Villars in Paris.

L. Vidal, *La photographie des débutants.* 1886. Gauthier-Villars in Paris.

G. Rayet, *Notes sur l'historie de la photographie astronomique.* 1887. Gauthier-Villars in Paris.

Abney, *On the atmospheric transmission of visuol and photographically active light* (Separatabdruck aus dem 48. Band der *Monthly notices of the royal astronomical Society.* 1887).

T. N. Thiele, *Note sur l'application de la photographie au mesures micrométriques des étoiles.* 1887. Gauthier-Villars in Paris.

A. A. Wood, *A Photograph and how to take it.* 1887. E. G. Wood in London, Cheapside E. C. 74.

Welford and Sturmey, *The photographers' indispensable handbook.* 1887. Jliffe and son in London, Fleet street E. C. 98.

J. R. Sawyer, *The ABC guide to the Making of Autotypie Prints in permanent pigments.* 1887. London. (The Autotype Company, New Oxford Street 74.)

Wilson, *Quarter Century in Photography.* 1887. New York (Broadway 853).

A. Londe, *La photographie moderne, pratique et applications* (mit vielen Illustrationen). 1888. Paris (Masson, éditeur).

Photographische Jahrbücher und Kalender.

Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für 1888. Herausgegeben von Prof. Dr. *Eder*. W. Knapp in Halle a. d. S.

Deutscher Photographen-Kalender für 1888. Herausgegeben von *C. Schwier* in Weimar.

Photographischer Almanach und Kalender für 1888. Herausgegeben von Dr. *Liesegang* in Düsseldorf.

Aide Mémoire de Photographie von *C. Fabre* in Paris.

Year-Book of Photography. Herausgegeben von *Th. Bolas* in London.

The British Journal photographic Almanac. Herausgegeben von *Trail-Taylor* in London.

Photographic mosaics, Philadelphia.

The Americain Annual of Photography and photographic Times Almanac von *Canfield* in New York.

Ingangsetzung von Hebern.

Um Heber in Thätigkeit zu setzen, schlägt *A. Flicoteaux* in Paris (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 40302 vom 4. December 1886) vor, in den kürzeren Schenkel derselben einen dünnen aber kräftigen Wasserstrahl einzuführen, welcher die im kurzen Heberschenkel befindliche Wassermenge mit sich fortreifst und über den Scheitel des Hebers hebt, wonach dann die Thätigkeit desselben beginnt. Hierbei ist vorausgesetzt, dafs der Heber in einem Behälter mit Schwimmer-

hahn angeordnet ist, welcher letztere die Füllung des Behälters bis dicht *unter* den Heberscheitel bewirkt. Der Wasserstrahl kann durch eine kleine Pumpe oder direkt durch Oeffnen eines Hahnes einer Druckwasserleitung erzeugt werden. Die Einrichtung soll besonders beim Spülen von Closets Verwendung finden. (Vgl. * S. 254 d. Bd.) *Stn.*

Methode zur Bestimmung von Farbstoffen in Butter und ihren Ersatzmitteln.

Diese von *J. H. Stebbins* angegebene Methode beruht auf der Beobachtung, dafs fein gepulverte Walkerde (weifser Bolus), wenn man sie unter beständigem Rühren zu heifsem geschmolzenem Butterfett gibt und die Masse bis zum völligen Absetzen der Walkerde warm hält, allen Farbstoff mit niederreifst. 50g des vom Caseïn, Salz und Wasser befreiten Butterfettes werden in einem engen Becherglase auf dem Wasserbade geschmolzen, 5 bis 10g Walkerde eingerührt und 2 bis 3 Minuten sorgfältig durchgemischt. Man beläfst die Mischung auf dem Wasserbade bis zum völligen Absetzten der Walkerde und gieíst von dem klaren Fette möglichst viel ab, ohne den Niederschlag aufzurühren. Letzteren durchrührt man mit 20cc Benzol, läfst absitzen und gieíst das Benzol durch ein Filter. Dieses Waschen mit Benzol wird so lange fortgesetzt, bis einige Tropfen desselben beim Verdunsten keinen Fettrückstand mehr hinterlassen. Die Walkerde wird, nachdem auf dem Wasserbade die letzten Reste Benzol verjagt sind, dreimal mit etwa 20cc 94proc. Alkohol ausgekocht, der alkoholische Auszug in einer tarirten Schale verdampft, bei 100° getrocknet, gewogen und dann in üblicher Weise colorimetrisch untersucht (aus *Journal American Chemical Society*, 1887 Bd. 9 S. 41 nach *Chemiker-Zeitung Repertorium*, 1887 Bd. 11 S. 232). (Vgl. *E. W. Marten* 1887 **265** 288.)

Neues Weinfärbemittel.

Die Beeren von Aristotelia Magni, einem Strauche aus der Familie der Tiliaceen, welcher in Chile wächst, werden dortselbst zum Färben des Weines benutzt, neuerdings aber auch, anscheinend zu gleichem Zwecke, nach Frankreich importirt. Die Beeren haben einen hohen Tanningehalt (nach *Weinlaube* aus *Zeitschrift für Nahrungsmittel-Chemie und Hygiene*, 1887 Bd. 1 S. 141).

Verfälschung von Dammarharz mit Colophonium.

O. Schweissinger macht in der *Pharmaceutischen Centralhalle*, 1888 Bd. 28 S. 459 auf eine sehr geschickt mit in kleine Stücke zerschlagenem sehr hellem Colophonium ausgeführte Verfälschung von Dammarharz aufmerksam. Die Colophoniumstücke waren mehr kantig, während die Dammarstücke gröfstentheils abgerundet waren; in Spiritus geworfen, löste sich Colophonium bezieh. wurde durchsichtig, während sich das Dammarharz mit einer weifsen trüben Schicht bedeckte. Es kann jedoch durch Alkohol eine gute Trennung nicht herbeigeführt werden, da auch Dammar sich nach einiger Zeit zum Theil löst. Eine gute Durchschnittsprobe mit absolutem Alkohol bei 30° behandelt und nach Auflösung der hellen Stücke sofort abgegossen ergab 40 Proc. in Alkohol lösliches Harz. Von sehr grofser Brauchbarkeit erwies sich die von *Kremel* zur Identificirung von Harzen vorgeschlagene Bestimmung der Säurezahl. Die Säurezahl des Dammars ist nach *Kremel* 31, dicjenige von hellem Colophonium 163,2. In dem vorliegenden Falle wurde gefunden:

Säurezahl der klaren Stücke 165,
„ „ trüben „ 30,8

Ferner wurde die Säurezahl aus einem zerriebenen Durchschnittsmuster bestimmt, dieselbe betrug 62,0. Legt man diese Zahl bei der Berechnung zu Grunde, so ergibt sich, dafs dem Dammar etwa 25 Proc. Colophonium beigemischt waren (nach *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 966).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Th. Urquhart's Vorrichtung zum Nachdrehen einseitig gewordener Kurbelzapfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Im *Organ für Fortschritte im Eisenbahnwesen*, 1888 Bd. 25 * Nr. 1 ist eine Vorrichtung beschrieben, mittels welcher einseitig abgelaufene Kurbelzapfen der Locomotivräder an Ort nachgerundet werden. Dieselbe besteht nach Fig. 1 bis 6 Taf. 16 aus einem Tischwinkel A mit entsprechendem Bohrkopf. Der Tischwinkel wird nach dem Radmittel an die Radnabe angelegt und durch Kopfschrauben festgespannt, welche zwischen die Speichen eingelegt werden, während eine stellbare Körnerspitze die richtige Kurbelentfernung sichert. Durch eine Schraubenspindel wird die kreisende Bohrhülse mit dem Schneidstahl über den Kurbelzapfen geschoben, die Schneidkante aber nach dem unveränderten Zapfenbunde eingestellt. Der Betrieb der Bohrhülse erfolgt mittels Schnecke und Schneckenrad von einem Riemen oder Laufseil aus, die Schaltung aber selbstthätig durch einen Sperrklinkenhebel.

Léon Sirieix's compensirter Schiffscompafs.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Nach den *Annales industrielles* vom 4. December 1887 * S. 730 ist es *Léon Sirieix* aus San Francisco gelungen, in seinem verbesserten Schiffscompafs die Ablenkungen der Magnetnadel in Folge des remanenten Magnetismus und der inducirenden Wirkung des Schiffes auf eine sehr einfache Weise beinahe gänzlich zu beseitigen. Die Fig. 7 bis 11 Taf. 16 stellen sein System in verschiedenen Ansichten dar. Das kupferne Compafshäuschen (Fig. 7 Taf. 16) besteht aus zwei Abtheilungen A und A_1, wovon die obere A den eigentlichen Compafs B umschliefst, welcher wie gewöhnlich aus einer nach der Windrose eingetheilten Glimmer- oder Pappscheibe besteht. Diese Scheibe trägt an ihrer unteren Seite (Fig. 7 und 9) drei schmale, auf hoher Kante parallel zu einander angeordnete Magnetstäbe c, d, e. In der unteren Abtheilung A_1 befindet sich die Compensationsboussole mit dem Regulirungssystem. Sie besteht aus zwei Glimmer- oder Pappscheiben l, l_1 (Fig. 7 und 11), welche parallel zu einander an das auf dem Zapfen K ruhende Hütchen befestigt sind, und drei parallele Magnetstäbe c_1, d_1, e_1 zwischen sich enthalten. Auf der oberen Scheibe sind 4 Paar sehr dünne Magnetstäbe n, n (Fig. 10) diagonal gegen einander und zwar so angeordnet, dafs ihre Pole rings um den Umfang der Scheibe wechseln und auf diese Weise ihre magnetische Wirkung gegenseitig aufheben. Am Boden des Compafshäuschens befindet sich ein Messingstab F (Fig. 7

und 8), welcher an seinen Enden zwei kleine Massen *G G* aus weichem Eisen trägt. Diese können mittels einer Stellschraube *i* um einen gewissen Winkel aus ihrer Lage bewegt und festgestellt werden. Sie haben den Zweck, durch ihren inducirenden Einfluſs den durch den Magnetismus des Schiffes veranlaſsten Fehler zu corrigiren. Zwei Stifte *s s* halten den Correctionscompaſs, während sie seiner Drehung einen gewissen Spielraum gewähren, in einer solchen Lage, daſs die Stäbe c_1, d_1, e_1 quer zur Schiffsachse sich stellen. Ein zweiter Messingstab *M* (Fig. 8) trägt zwei Schienen *P P* aus weichem Eisen, welche zur Correction der Declination dienen. Das Hütchen der Correctionsboussole läſst sich, der mehr oder weniger empfindlichen Regulirung wegen, mittels der Schraube *K* heben oder senken. Bekanntlich bleiben Compaſsscheiben, wenn man ihnen einen Impuls gibt, in Folge ihrer empfindlichen Aufhängung sehr lange in Schwingung. Hieraus entspringt der Nachtheil, daſs man mit der Ablesung viel Zeit verliert, wenn die Scheibe in Folge der Schiffsschwankungen irgend eine Bewegung annimmt. Der *Sirieix*'sche Compaſs dagegen kommt bei eben so empfindlicher Aufhängung viel schneller zur Ruhe. Auch ist er den periodischen Variationen viel weniger unterworfen, eine Eigenschaft, welche ohne Zweifel von der Anordnung jener zahlreichen Magnete herrührt. Letztere rufen nämlich, wenn die Scheibe in Schwingung kommt, in der Metallmasse des Gehäuses Inductionsströme hervor, wodurch die Scheibe sehr rasch zur Ruhe gelangt.

J. G. Sibbald's Verfahren zur Bearbeitung von Metallen.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Die Oberfläche des Werkstückes wird dadurch bearbeitet und gleichzeitig gehärtet, daſs der glatte Umfang sehr rasch kreisender, aus weicherem Metall bestehender Scheiben längs der zu bearbeitenden Fläche geführt wird, wodurch das zu entfernende Material des Werkstückes gleichsam weggebrannt oder weggeschmolzen wird.

Die Maschine (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 41267 vom 24. August 1886) ist in Fig. 1 Taf. 17 als Seitenansicht, in Fig. 2 als Draufsicht wiedergegeben und dient zur Bearbeitung der Spurkränze *F* an Eisenbahnrädern, welche sich in langsamer Gangart gegen die sehr rasch laufenden Metallscheiben *S* drehen, deren Umfang selbstverständlich nach dem ergänzenden Hohlprofil des Radspurkranzes gebildet ist.

J. Pintsch's selbstregistrirender Gasdruckmesser.

Mit Abbildung auf Tafel 17.

Einen wesentlichen Theil dieses im *Engineer* vom 30. December 1887 * S. 535 in verschiedenen Modificationen beschriebenen Instrumentes bilden zwei communicirende Cylinder b und b_1 (Fig. 4 Taf. 17), worin das Wasser oder die sonstige Flüssigkeit, womit sie bis zu einer gewissen Höhe gefüllt sind, so lange in gleichem Niveau steht, als der Druck über beiden Flüssigkeitsspiegeln der gleiche ist. Der Cylinder b steht bei k mit der Gasleitung in Verbindung. Die Füllung geschieht bei i, und zur Regulirung der Wasserhöhe dient die Schraube h. Zwei Schwimmer c und e sind durch eine um die Rolle d laufende Kette mit einander verbunden. Von c erstreckt sich eine Stange f in den oberen Raum, worin eine Trommel a gelagert ist. Eine über diesem Raume angeordnete Achttageuhr ertheilt der Trommel in 24 Stunden eine Umdrehung. Um den Trommelumfang ist ein Papierblatt befestigt, welches mit wagerechten, den verschiedenen Druckhöhen entsprechenden, sowie mit senkrechten, die Zeit darstellenden Linien durchzogen ist. An der Spindel f befindet sich bei g ein mit einer Farbe gefülltes Glasröhrchen. Wenn nun der Gasdruck in der Leitung sich mindert, so steigt der Wasserspiegel mit seinem Schwimmer in b und sinkt in gleichem Mafse in b_1; bei Zunahme des Druckes tritt der umgekehrte Fall ein. Dieser Vorgang zeigt sich auf dem Papier der Trommel in Gestalt einer Curve graphisch registrirt, so dafs man den zu irgend einer Zeit stattgefundenen Gasdruck in Millimetern Wasserhöhe ablesen kann (vgl. 1886 **261***22).

Grofse Metallschere mit Dampfbetrieb.

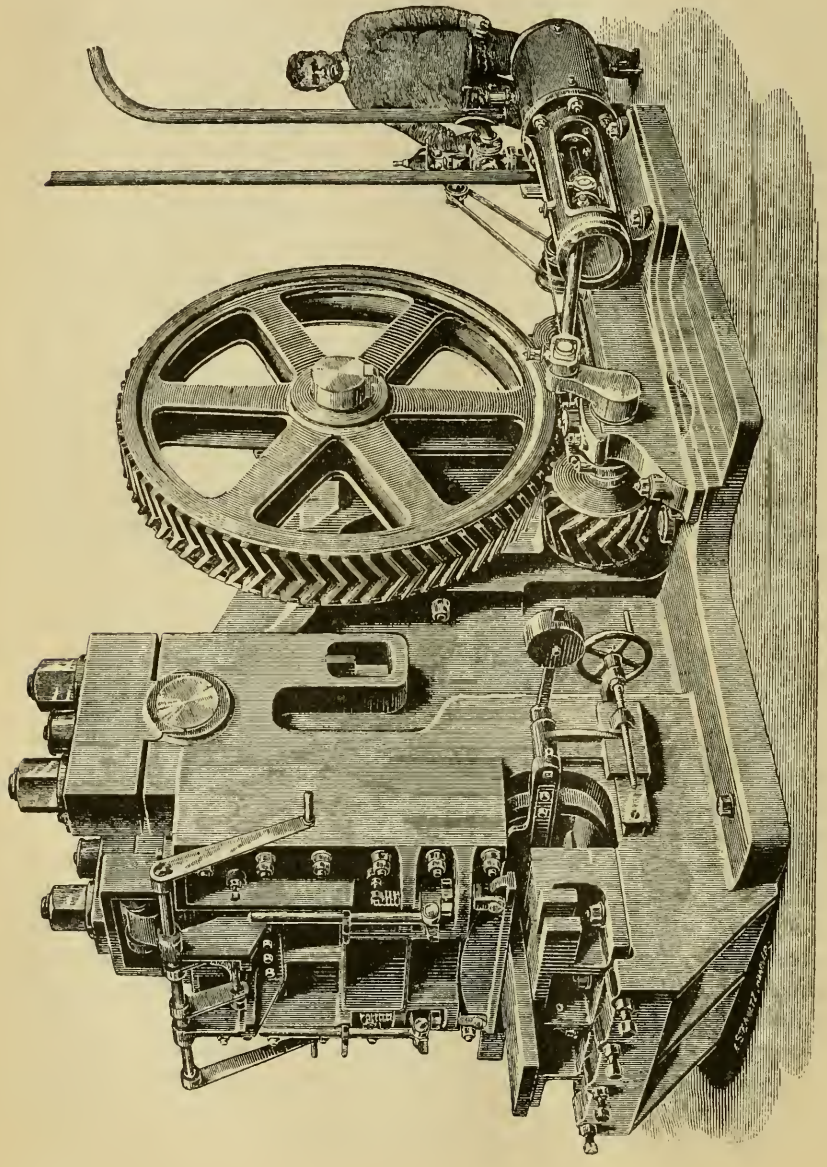
Mit Abbildungen.

Von *Schultz und Göbel* in Wien wurde für das Walzwerk der Patronenhülsenfabrik von *G. Roth* daselbst eine gewaltige Platten- und Blechschere geliefert, welche auch im *Engineering*, 1887 Bd. 44 * S. 16 abgebildet ist.

Mit dieser Maschine werden sowohl die Angufsköpfe der 50mm dicken, 500mm breiten und annähernd 1000mm langen Plattengüsse abgeschnitten, die aus Kupferlegirungen von der beiläufigen Festigkeit des Schmiedeeisens bestehen, als auch alle ferneren Theilungen und Beschneidungen der Platten vorgenommen, die durch die Walzprozesse bedingt werden. Dementsprechend ist auch diese Maschine eingerichtet, indem für schwere Arbeit blofs 4 Schnitte bei 100 Kurbeldrehungen in der Minute, und für Bleche unter 20mm Dicke 12 Schnitte bei 60 minutlichen Kurbeldrehungen der Dampfmaschine gemacht werden, was Räderübersetzungen von (1 : 25) und (1 : 5) entspricht.

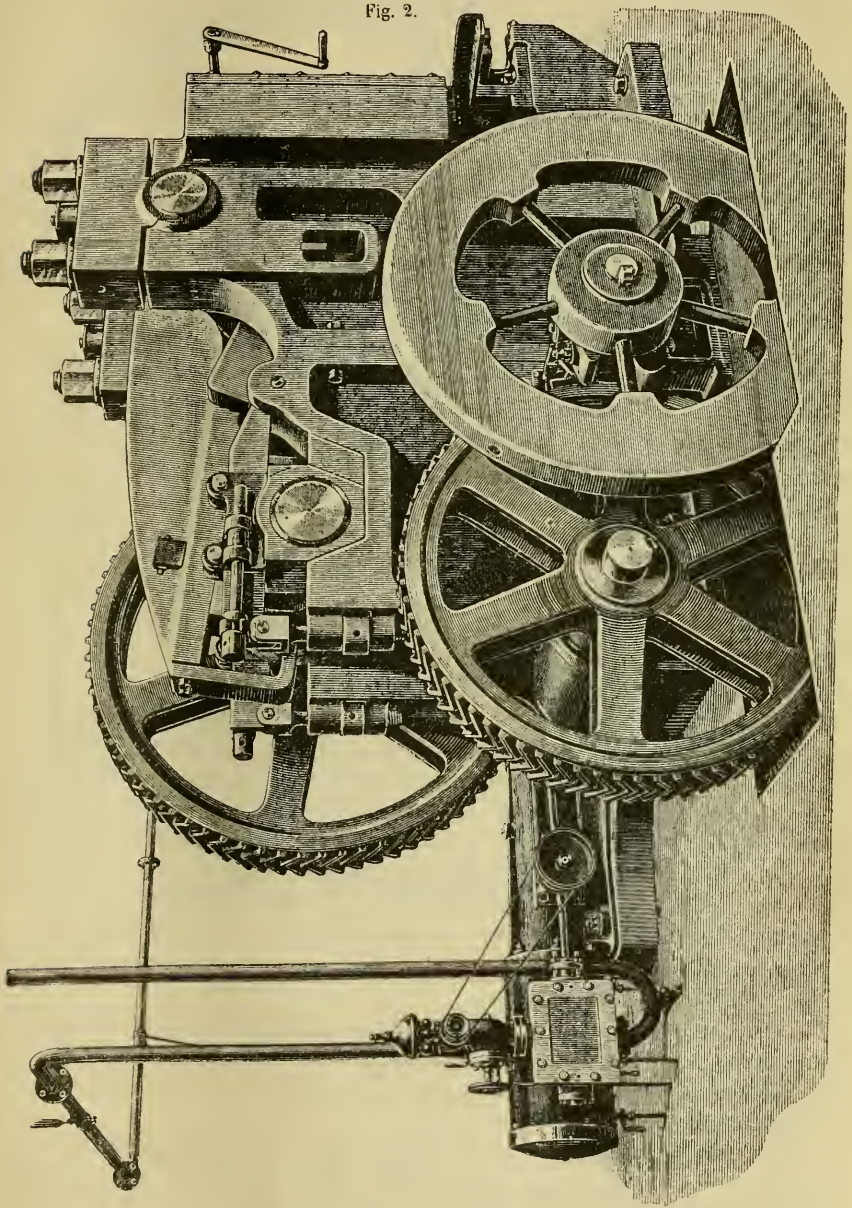
Diese Schnittleistung wird von einer liegenden Dampfmaschine von 260^{mm} Cylinderdurchmesser und 445^{mm} Hub bei 6^{at},5 Ueberdruck und passender Füllung geliefert. Die Länge des Schnittblattes ist 982^{mm}, der Raum zwischen den Lagern gewährt 490^{mm} breiten Blechen freien Durchgang, während das Schenkelverhältnifs des oberen Druckhebels

Fig. 1.



1 : 3 ist. Dieser Druckhebel, sowie die Kurbelwelle mit dem Gleitstück sind aus Tiegelgufsstahl gefertigt, die Lager mit Rothgufsbüchsen versehen. Mittels einer Ueberlegschiene wird der Druckhebel zurück-

Fig. 2.



geführt, durch zwei stellbare Ueberleghebel die Lagerkörper der Kurbelwelle gehalten und durch Seitenkeile richtig eingestellt. Anschlagschienen für Lang- und Parallelschnitt, sowie Ausrückvorrichtungen sind selbstverständlich vorgesehen. Das Gesammtgewicht dieser Maschine beträgt 250^{t}, von denen 20^{t} auf das Schwungrad entfallen.

Pregél.

Higginson's Schmiedepresse mit Druckwasserbetrieb.

Mit Abbildung.

Eine Schmiedepresse mit unmittelbarem Druckwasserbetrieb, also ohne Einschaltung eines Wasserbehälters (Accumulators) zwischen Pumpwerk und Presse, für einen Arbeitsdruck von 300^{t} zeigt die beigegebene Abbildung nach *Industries* vom 16. December 1887 * S. 642. (Vgl. 1884 **252** * 313. 1886 **260** * 362.)

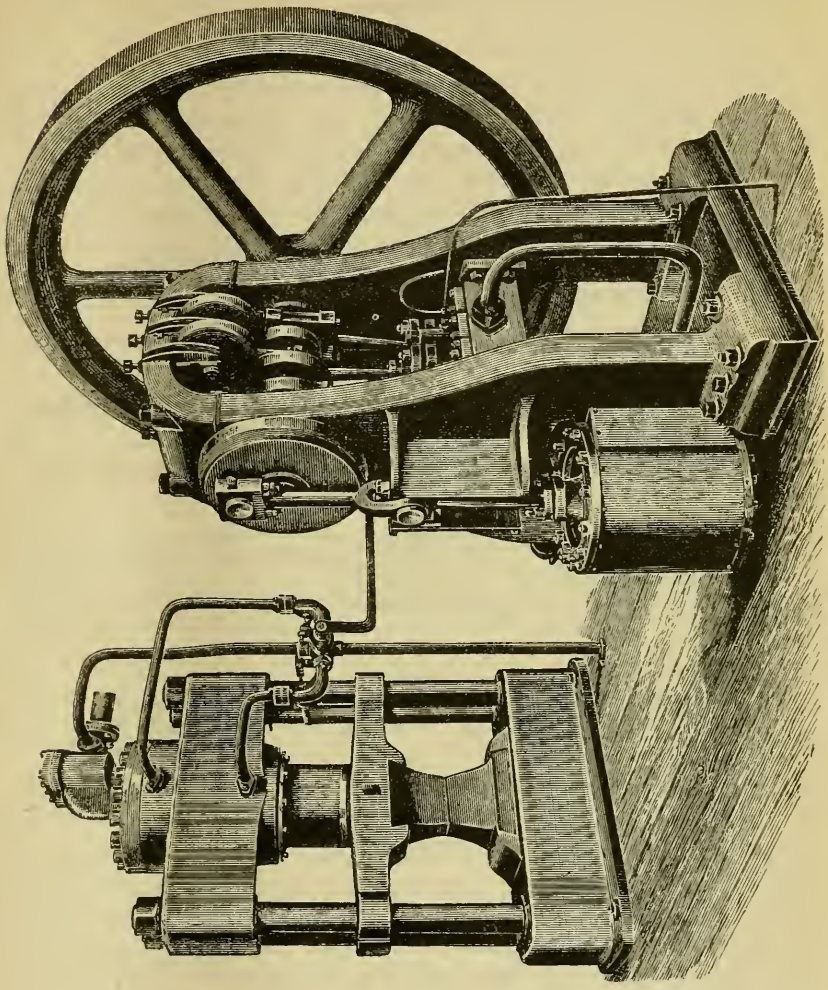
Bei dieser Anordnung wird das Durchpressen oder Fertigschmieden der Stahlblöcke durch die lebendige Kraft des Schwungrades erreicht, wodurch bei wechselnder Wasserpressung des Pumpwerkes ein Enddruck ermöglicht wird, welcher jenen durch eine Accumulatoranlage gegebenen beliebig übersteigen kann. Aufserdem wird durch die beliebig gewählte Gangart der Betriebsdampfmaschine der Schmiedevorgang unabhängiger gemacht und nebstdem noch die ganze Accumulatoranlage erspart. Es bedarf ferner kaum eines Hinweises auf den Vortheil, den das Pressen schwerer Stahlblöcke gegenüber der Bearbeitung derselben unter zu leichten Dampfhämmern gewährt, wobei oft zu befürchten ist, dafs die Schlagwirkung nicht bis ins Innere des Schmiedestückes dringt. Auch wird bei Pressenanlagen im Vergleich zu Dampfhämmern an Grundmauerwerk gespart und durch Verbindung verschiedener Pressenanlagen an ein einzelnes Pumpwerk bedeutend an Dampfverbrauch dadurch gewonnen, dafs, aufser dem Vortheil der Expansion, noch die Abkühlung wegen des weniger unterbrochenen Dampfbetriebes geringer wird als bei einzelstehenden Dampfhämmern mit verhältnifsmäfsig grofsen Cylindern und noch gröfseren schädlichen Räumen.

Die in der Textfigur dargestellte Anlage hat eine Presse, deren Arbeitskolben 530^{mm} Durchmesser, 2206^{qc} Fläche, wodurch bei einer Wasserpressung von 140^{k} ein Arbeitsdruck von 300^{t} bei einem Kolbenhube von 380^{mm} erhalten wird.

Der Druckstempel oder die Kolbenstange gewährt bei 490^{mm} Durchmesser für den Auftrieb eine freie Ringfläche von 320^{qc} Querschnitt. Zwischen vier Standsäulen führt sich das Querstück, an welches das Hammerstöckel angesetzt wird.

Die am Pumpengestell seitlich angeordnete Betriebsdampfmaschine hat 406^{mm} Cylinderdurchmesser, 305^{mm} Hub und ein $2^{1}/_{4}{}^{t}$ schweres Schwungrad von 2745^{mm} Durchmesser, an dessen Kurbelwelle drei ein-

fach wirkende Druckpumpen von 100mm Durchmesser und 150mm Hub angelenkt sind. Um bei steigendem Wasserdruck diese Kurbelwelle gegen das Ausbiegen zu sichern, sind am oberen Verbindungsstück



Druckscheiben vorgesehen, welche sich gegen entsprechende Kreisscheiben der Kurbelwelle stützen. Sämmtliche Wasserdruckcylinder sind mit Rothgufsfuttern versehen.

Eisenbahnwesen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 438.)

Mit Abbildungen.

B) Oberbau (Fortsetzung).

J. W. Post, Ingenieur der niederländischen Staatsbahn in Utrecht, hat im J. 1884 eine neue Flufseisenschwelle eingeführt, von der jetzt über 380000 Stück auf deutschen, holländischen, belgischen und französischen Bahnen verlegt sind und welche in ihrer neuesten, verbesserten Form, wie dieselbe von dem *Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein* ausgeführt wird, voraussichtlich allgemeine Anerkennung und Einführung finden wird.[1]

Von dieser Schwelle ist in Fig. 1 ein Längenschnitt, Fig. 2 eine obere Ansicht, Fig. 3 ein Querschnitt aufserhalb der Schiene, Fig. 4 ein

Fig. 1.

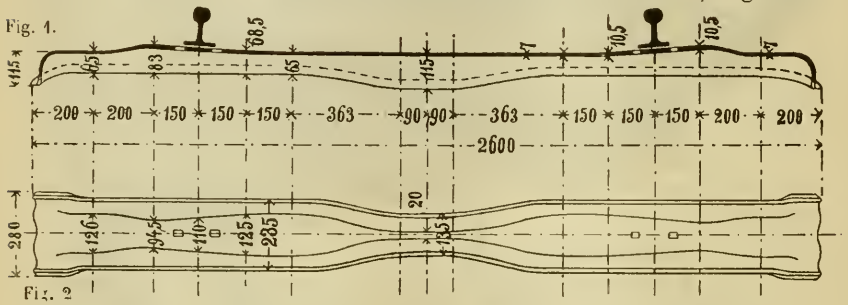


Fig. 2

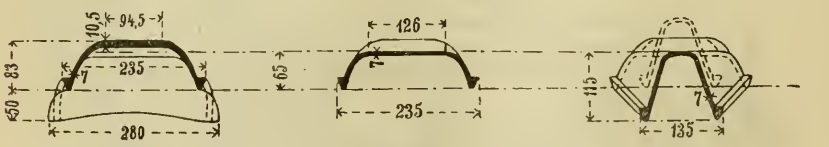


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

solcher innerhalb derselben, Fig. 5 ein solcher durch die Schwellenmitte und Fig. 6 ein Längenschnitt durch die Sitzstelle der Schiene gezeichnet.

Die Schwelle wurde zuerst ohne die Einschnürung der mittleren Breite ausgeführt, auch hatte der Abschlufs der Köpfe gleiche Höhe mit dem Schwellenprofile. Die gezeichnete Form ist erst seit 1886 eingeführt.

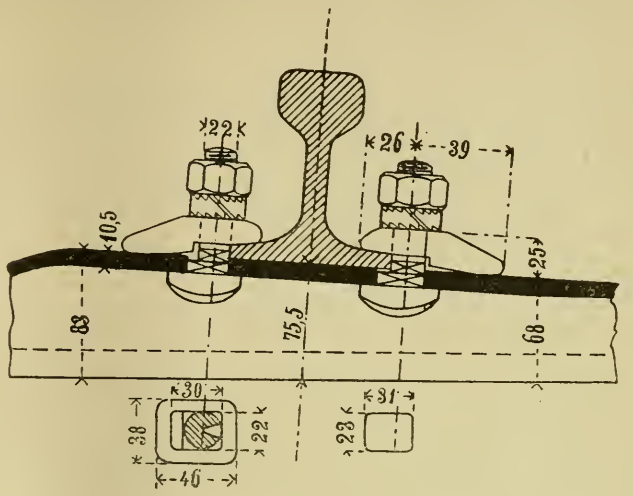
Ganz besonders wichtig ist die Verstärkung des Schwellenquerschnittes auf eine Länge von je 300mm unter den Sitzstellen der Schienenfüfse, welche Verstärkung in der gezeichneten Art, direkt beim Walzen ausgeführt wird.

---

[1] Vgl. *Revue Universelle des Mines*, 1887 Bd. 21 S. 513, II. Serie. *Le Génie civil*, 1887 S. 342. *The Engineer* vom 22. Juli 1887 S. 75. *Engineering* vom 12. August 1887 S. 185. *Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1887 Heft III. S. 108.

Die eisernen Schwellen anderer Art mit gleichmäfsigem Querschnitte sind unter den Schienenfüfsen zuerst zerstört worden, weil sie durch die Lochung gegen Anspannungen in der Längenrichtung und noch mehr

Fig. 6.



gegen Biegungen in der Breitenrichtung gerade an den Stellen geschwächt werden mufsten, an denen diese Beanspruchungen das gröfste Mafs erreichten. Aufserdem verliert die Schwellendecke unter den Schienenfüfsen theils durch Rosten, theils in Folge des Schlingerns und seitlichen Drängens der Radflanschen durch Eindrücken der Fufskanten an Stärke, so dafs nach erfolgter Abflachung des Querschnittes die Zerstörung der Schwelle von den Lochkanten aus erfolgte.

Der Versuch, diesem Uebelstande dadurch zu begegnen, dafs an der unteren Seite der Schwellendecke in der Schwellenachse eine Verstärkungsrippe von 40 bis 50^{mm} Breite 8 bis 10^{mm} Stärke ausgewalzt wurde, ist als ein verfehlter zu bezeichnen, weil die Lochung durch diese Verstärkungsrippe bei gleichem Schwellengewichte eine im Verhältnisse der Lochhöhe gröfsere Schwächung des Querschnittes gegen Längenanspannung ergibt, wenn auch zugegeben werden mufs, dafs die Abflachung des Querschnittes nicht mehr so leicht eintreten kann.

Eine weit glücklichere Lösung ist die gezeichnete Querschnittsverstärkung der *Post*'schen Schwellen, da durch sie das Material dahin vertheilt wird, wo dasselbe nöthig ist.

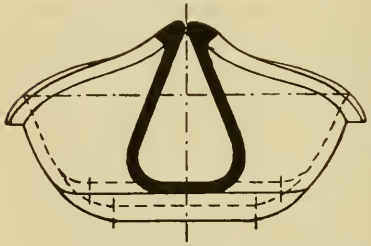
Die Mehrkosten, welche durch die Verstärkung des Querschnittes beim Walzen entstehen, beschränken sich auf den Arbeits- und Werthverlust einer gröfseren Zahl von Ausschufsstücken, können jedoch bei genügender Einübung und Aufmerksamkeit des Personales fast auf Null vermindert werden. Eine gleich glückliche Idee ist das Einschnüren des mittleren Querschnittes, weil dasselbe einen Uebelstand wirksam

beseitigt hat. Die Holzschwellen mit kurzen Köpfen mufsten in der Mitte hohl gelegt, d. h. gar nicht oder nur wenig unterstopft werden, damit diese Mitten dem Einsinken der belasteten Enden folgen konnten. Bei gleichmäfsiger Lagerung sanken die Enden tiefer als die Mitten, wodurch Spurerweiterung entstand.

Die Mitte der eingeschnürten Schwelle sinkt leichter in das Bettungsmaterial ein und die gleichzeitige Vergröfserung der Profilhöhe auf fast das Doppelte macht die Schwelle in der Mitte so widerstandsfähig, dafs Längenbiegung und Spurveränderungen nicht mehr eintreten können. Wenn behufs gleichmäfsiger Unterstopfung eine horizontale Lage der Schwellenunterkante gewünscht wird, kann die Profilerhöhung auch nach oben gelegt werden, wie in dem Querschnitt Fig. 5 punktirt angegeben ist.

Die untere, keilförmige Verstärkung der Schwellenunterkanten ermöglicht ein leichteres Eindringen der Seitenstege in die Bettung, so dafs die Schwellen auch bei mangelhafter Unterstopfung fast nur auf den Schwellendecken lagern, ferner ist in Höhe dieser Verstärkung die wirksamste Seitenkraft, welche ohnedies eine Abflachung der Schwelle erzeugen würde, aufgehoben. Beim Einsinken der Schwelle und bei einer kleinen Querschnittserweiterung wird der Stützendruck an den äufseren Keilflächen der Schwellenränder vergröfsert, dagegen die aufbiegende Wirkung an den inneren Flächen verkleinert und so eine Abflachung des Querschnittes wirksam verhindert werden.

Fig. 7.



Noch besser würde dies bei einem mittleren Querschnitte nach Fig. 7 erreicht werden; es ist jedoch die Ausführung desselben mit gröfseren Kosten verbunden, so dafs hiervon Abstand genommen werden mufste.

Die Herstellung der jetzt ausgeführten Einschnürung kostet für 1000^{k} etwa 2,4 M.

Die in Fig. 6 gezeichnete Befestigung der Schienen ist ebenfalls eigenartig ausgeführt.

Die Schraubenbolzen aus *Martin*-Stahl füllen mit je einem länglichen rechteckigen Ansatze, dessen Kanten stark abgerundet sind, die entsprechend geformten Löcher der Schwelle aus. Die gezeichnete Stellung entspricht der normalen Spurweite. Durch Drehen der Bolzen um 180^{0} an einer oder beiden Schienen kann eine Spurerweiterung von 8 oder 16^{mm} ertheilt werden.

Die aus Schmiedeeisen oder ausgeglühtem Stahl gepreſsten Krempplatten umfassen von aufsen und seitwärts je einen zweiten quadratischen Absatz ihres Bolzens. Sie sind an ihrer Oberkante verzahnt. Eine ent-

sprechende Verzahnung haben die unteren Seiten der Muttern und beide horizontale Flächen der aufgespaltenen Federringe. Die Zähne stehen so, dafs sie beim Anziehen einer Mutter über einander hinweggleiten, jedoch eine Rückdrehung durch Eingreifen verhindern. Es fehlt jede Angabe, auf welche Art die Verzahnung beim Losschrauben, z. B. zum Auswechseln von Schienen, aufser Eingriff gebracht werden kann.

Das Gewicht der Schraube mit Mutter ist $0^{k},5$, dasjenige der Krempplatte $0^{k},4$. Die Kosten der Befestigung sollen nicht ganz 80 Pfennig für eine Schwelle betragen.

Die Schwellen selbst sind in 3 Längen, von 2,55, 2,6 und $2^{m},65$, angewendet, je nach dem Bettungsmaterial, und haben entsprechend ein Gewicht von 50, 52,5 und 55^{k}.

Es sind bei der niederländischen Bahn Versuche mit verschiedenen Oberbauarten angestellt worden, welche, so viel sich dies nach $4^{1}/_{2}$jähriger Dauer beurtheilen läfst, entschieden zu Gunsten des *Post*'schen Oberbaues ausgefallen sind.

In Vergleich wurden gestellt:

1) Als Grundlage der Versuche dient der Normaloberbau mit Eichenschwellen. Es sind 1120 besonders ausgewählte Schwellen von $2^{m},6$ Länge und 280^{mm} Breite im J. 1881 mit der Rinde verlegt worden. Unter den Schienenfüfsen ist die Rinde entfernt und sind die Schwellen auf 100^{mm} Breite gerade abgearbeitet. Die Stahlschienen haben 38^{k} Gewicht für 1^{m}.

2) 4133 Stück Schmiedeeisen-Schwellen, Profil *Vautherin*, von 40^{k} Gewicht das Stück, liegen seit 1881. Die Länge ist $2^{m},35$ bei 235^{mm} Lagerbreite. Die Neigung 1 : 20 der Sitzstellen ist durch Aufbiegen der Enden hergestellt, welche letzteren durch Umbiegen der Decke abgeschlossen sind. Das Schienengewicht ist 38^{k} für den laufenden Meter.

3) 4001 Stück Schmiedeeisen-Schwellen, Profil *Vautherin*, von $47^{k},5$ Gewicht das Stück, liegen seit 1882. Die Länge ist $2^{m},50$ bei 220^{mm} Lagerbreite. Die Neigung 1 : 20 ist durch Aufbiegen der Sitzstellen und Zurückbiegen der Enden hergestellt. Die letzteren sind durch eingenietete Winkeleisen abgeschlossen; aufserdem sind noch 2 Querwinkeleisen nahe der Schwellenmitte eingenietet. Die Stahlschienen wiegen ebenfalls 38^{k} für den laufenden Meter.

4) 2089 Stück weiche Stahlschwellen, Profil *Haarmann*, wie dasselbe auf den preufsischen Staatsbahnen eingeführt ist, von 250^{mm} Lagerbreite und 50^{k} Gewicht das Stück, liegen seit 1883. Die Länge ist $2^{m},5$. Die Neigung 1 : 20 ist wie bei den letztgenannten Schwellen, jedoch der Endabschlufs durch Umbiegen der Schwellendecke ausgeführt. Das Schienengewicht ist auch hier 38^{k} für den laufenden Meter.

5) 2090 Stück weiche Stahlschwellen wie vorstehend, jedoch von 52^{k} Gewicht das Stück und mit noch 2 Querabsteifungen aus ⌐|-Eisen nahe der Schwellenmitte, liegen seit 1883.

6) 11680 Stück weiche Stahlschwellen, Profil *Vautherin*, von 220mm Lagerbreite, 2m,600 Länge und 43k,4 Gewicht das Stück, liegen seit 1884. Die Neigung 1 : 20 ist gepreſst nach dem Systeme *Hösch-Lichthammer* und der Endabschluſs durch Umbiegen der Decke hergestellt. Die Stahlschienen wiegen 33,7 oder 38k für den laufenden Meter.

7) 47338 Stück weiche Stahlschwellen, Profil *Post*, mit verschiedenem Querschnitte, jedoch ohne Einschnürung der Mitte, mit einer durchgehenden Breite von 235mm, sonst wie die oben beschriebenen Schwellen, liegen seit 1884 und 1885, und weitere 50000 Stück seit 1886. Die Länge ist 2m,55 und 2m,65 in Curven u. s. w., und das Gewicht 50 oder 55k. Das Gewicht der Stahlschienen ist 33,7, 38 oder 40k für den laufenden Meter.

8) Eine kleinere Anzahl weiche Stahlschwellen wie die vorstehende, jedoch nach Fig. 7 in der Mitte vollständig eingeschnürt bis die Profilkanten zusammenstoſsen, liegen als Versuch seit 1886 und 1887.

9) Wie vorstehend, jedoch nach der Zeichnung Fig. 1 bis 5.

10) Wie vorstehend, jedoch mit gerader Schwellenunterkante, wie dies in Fig. 5 oben skizzirt ist.

Von der Gesammtzahl der seit 1863 in Betrieb genommenen Metallschwellen ist bis jetzt kein Stück aufgenommen worden.

Gleichzeitig mit diesem Versuche ist die Schienenbefestigung einer Untersuchung unterzogen worden.

A) Beim Legen 1880, 1883 und 1884 sind excentrische Eisenbolzen von 0k,48 Gewicht das Stück und 19mm Bolzenstärke bei den unter 2, 4, 5 und 6 vorstehend angeführten Oberbauten angewendet worden, welche Spurerweiterungen von 0, 2, 4, 6, 8, 12, 14 und 16mm durch Anwendung in anders gedrehter Stellung gestatteten. Die eisernen Krempplatten hatten 0k,23 Gewicht das Stück, und es kamen Federringe (Verona) von 5mm Höhe zur Verwendung.

B) Beim Legen der oben unter 3 angeführten Schwellen im J. 1882 kamen Stahlbolzen wie die vorstehenden Eisenbolzen, jedoch mit gebohrten Muttern (System *Ibbotson*), zur Verwendung, mit Krempplättchen aus Eisen und einer Sicherung nach dem Systeme *Roth und Schüler*.

C) Beim Legen von Ende 1884, 1885, 1886 und 1887 für die unter 7, 8, 9 und 10 oben angeführten Oberbauten ist die in Fig. 6 gezeichnete und dort beschriebene Schienenbefestigung angewendet. Diese Befestigung ist nicht patentirt, kann demnach auch anderwärts versucht werden.

Die verschiedenen angeführten Oberbausysteme sind nicht nur sorgfältig gelegt, so daſs die Schwellen keine Verbiegung erlitten hatten, sondern auch, besonders in der ersten Zeit, mit peinlicher Aufmerksamkeit unterhalten und beobachtet worden, indem alle 4 Tage die Kosten des Hebens, Richtens und Stopfens und der Untersuchung der Befestigungstheile notirt werden muſsten. Jedes gebrochene oder beschädigte

Stück der Befestigung u. s. w. wurde sofort nachgewiesen. Es liegen bis jetzt nur Resultate über die Oberbauten unter 1 bis 7 vor. Dieselben liegen in 21 Strecken, von denen 12 auf der Linie Lüttich-Limburg mit schwersten Locomotiven von 50^{t} und schwersten Achsen von 13^{t},5 befahren werden.

Das Stopfmaterial besteht aus Asche, Sand und Kies. Auf den anderen Versuchsstrecken fahren Locomotiven von 68^{t} mit Achsen von 13^{t},9 und Züge im Maximum von 1000^{t} Gewicht. Die gröfste Geschwindigkeit für alle Linien ist 75^{km} in der Stunde und die Zahl der Züge wechselt zwischen 14, 25 und 29 für den Tag. Der mittlere Lohn eines Bahnarbeiters ist 1,75 M.

Die Unterhaltungskosten der meist beanspruchten Strecken erreichen in keinem Jahre 1,60 M. und betrugen im J. 1887 höchstens 1,06 M. für 1 Tag und 1^{km}. Selbst bei den im sumpfigen Terrain liegenden 5 Strecken mit dem Oberbau ad 3 oben sind die Durchschnittskosten für 1 Tag und 1^{km} nur 74 Pf. und für das Jahr 1887 nur 76 Pf.

Diese Strecken haben gleiche Dienstverhältnisse mit dem Holzschwellenoberbau (ad 1 oben), dessen Unterhaltungskosten im Durchschnitt für 7 Jahre nur 48 Pf. und für 1887 51 Pf. für 1 Tag und 1^{km} betragen.

Die Durchschnittskosten für den *Post*'schen Oberbau (ad 7 oben) betrugen für 3 Jahre bei fast gleichem Dienst nur 5,12 Pf. und im J. 1886 als Maximum 6,25 Pf. für 1 Tag und 1^{km}.

Ueber die neueren Ausführungen (ad 8, 9 und 10 oben) liegen noch keine ausreichenden Resultate vor, es kann jedoch nach dem Verhalten derselben seit ihrer Verlegung fast mit Bestimmtheit vorhergesagt werden, dafs sie die letztgenannten Resultate noch übertreffen werden.

Bei den billigen Stahlpreisen im J. 1886 ist zwischen Tilburg und Breda versuchsweise ein Mustergleis gelegt. Die Schienen haben 138^{mm},7 Höhe, 12^{m} Länge und 40^{k} Gewicht für den laufenden Meter. Auf eine Schienenlänge kommen 14 *Post*'sche Schwellen, wie oben gezeichnet, jedoch von 60^{k},2 Gewicht das Stück. Die Befestigungsschrauben haben 25^{mm} Schaftstärke. Dieser Oberbau wiegt 159^{k} und kostet 15,11 M. für 1^{m} frei Breda ohne Verlegen. Er soll sich gegenüber allen oben angeführten Versuchsstrecken sehr sanft befahren. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die vermehrte Anwendung des Eisens und Stahles beim Festungsbau.

Nachdem im Laufe der Jahrhunderte durch die Anwendung des Pulvers im Geschützwesen, sowie die Verbesserungen des letzteren überhaupt sämmliches Mauerwerk der Befestigungen gefährdet ist, neuer-

dings die Anwendung der brisanten Sprengstoffe zur Ladung der Granaten die Widerstandsfähigkeit der bisher gemauerten bombensicheren Gewölbe und deren Erddecken zweifelhaft macht, so wird man an neue Verstärkungen des Mauer- und Erdbaues denken müssen.

Das Bedürfnifs nach besserer Deckung hatte schon im Anfang dieses Jahrhunderts zu dem Versuche geführt, zur Sicherung gegen die feindlichen Geschosse Eisen zu verwenden, und haben seitdem — hauptsächlich von dem J. 1860 ab — in allen europäischen Grofsstaaten in dieser Beziehung zahlreiche Vorschläge, Ausführungen, Schiefsversuche und auch einzelne wirkliche Kämpfe damit, insbesondere in der Form von Panzerplatten, Panzerthürmen, Panzerbatterien u. s. w., stattgefunden.

Früher gestattete der hohe Preis des Eisens eine derartige Deckung nur für die wichtigsten Geschütze. Aber für den Fall des Gelingens der im Gange befindlichen Versuche mit den brisanten Sprengstoffen, den gezogenen Mörsern, dem elektrischen Lichte und den die Beobachtung des Zieles erleichternden Luftballons wird, um die Widerstandsfähigkeit der Befestigungsanlagen erhalten zu können, die Nothwendigkeit herantreten, neben den schon erprobten Schutz- und Verstärkungsmitteln aus Eisen und Stahl neue vorzuschlagen und in Gebrauch zu bringen.

Da dies in engem Zusammenhange mit dem Interesse der Eisenindustrie steht, so hat es den königl. preufsischen Oberst a. D. *Otto v. Giese* veranlafst, in der Zeitschrift *Stahl und Eisen* vom November 1887 Nr. 11 Erörterungen über den in Rede stehenden Gegenstand zu veröffentlichen, welche in der Hauptsache hier angeführt werden sollen.

I. *Artilleristische und fortificatorische Bemerkungen.*

Zunächst erinnert der Verfasser an die Gesetze der Flugbahn, wonach u. A. der kleinste der Winkel, welchen dieselbe mit den Flächen eines Zieles — sei dies eine senkrechte bezieh. rückwärts geneigte Mauer oder eine oben nach vorne überhängende Eisenconstruction bezieh. gewölbte Panzerkuppel — oder mit deren Tangenten im Treffpunkt bildet, „Auftreffwinkel“ genannt wird; ist letzterer kleiner als 44^0, so gleitet das Geschofs von einem Hartgufspanzer ab und ricochettirt, bei weicherem Materiale dagegen bleibt es stecken und bringt seine volle lebendige Kraft und Sprengwirkung zur Geltung.

Vor Allem beeinflussen also der Grundrifs und das Profil des Panzers die Gröfse des Auftreffwinkels und damit die Wirkung der feindlichen Geschosse, sowie die Widerstandsfähigkeit des Panzers.

Ferner ist auch die Höhenlage der Panzerconstruction im Vergleich zur feindlichen Batterie von Wichtigkeit; liegt letztere tiefer, so wird der Auftreffwinkel kleiner sein und das Geschofs leichter nach oben abgleiten. Der Auftreffwinkel von 90^0 gestattet der „lebendigen Kraft“, voll zu wirken. Zur schnellen Zerstörung fester Ziele, wie z. B. jener aus Mauerwerk und Eisen, sind jedoch möglichst starke Ladungen an-

zuwenden, hierdurch ergibt sich aber eine flache Flugbahn und ein kleiner Auftreffwinkel und in Folge dessen das Abgleiten des Geschosses.

Die Panzerconstructionen sollen das Feuer der eigenen Geschütze begünstigen, aber dem der feinlichen Artillerie widerstehen. Je nach der Rücksicht auf deren Kanonen oder Mörser wird Stärke und Neigung der beschossenen Panzerwände und Panzerdecke, sowie der Profillinie beider bestimmt werden und demnächst nach den ungünstigsten Auftreffwinkeln die wechselnde Eisenstärke. *Krupp* hat diese für Schmiedeeisen, *Gruson* für Hartguſs berechnet, ähnliche Formeln wurden in Frankreich und England aufgestellt.

Was die Eindeckung betrifft, so leisten Sand und Beton den Geschossen mehr Widerstand als Erde; jedoch haben zahlreiche Schieſsversuche gezeigt, daſs bei den Panzerconstructionen auf einen anhaltenden Schutz von Erde, Beton und Granit nicht gerechnet werden kann.

II. *Verwendung der verschiedenen Eisen- und Stahlsorten.*

Von den zu fortificatorischen Zwecken benutzten Eisen- und Stahlsorten sind hier besonders zu berücksichtigen:

1) der Hartguſs,
2) der *Martin-Siemens*-Stahl,
3) das Schmiede- und Walzeisen,
4) die Compoundplatten,
5) das Flufseisen und der Flufsstahl aus dem Converter.

Mit Hartguſs ist die gröſste Zahl der veröffentlichten Schieſsversuche gegen Festungspanzer vorgenommen worden. Tiegelguſsstahl ist für den in Rede stehenden Zweck wegen seines hohen Preises ausgeschlossen.

Als wichtigste Vorbedingung wird im Voraus hervorgehoben, daſs alle hierbei zur Verwendung kommenden Eisen- und Stahltheile — auch die jahrelang in feuchter Erde oder Wasser liegenden — dauernd gegen Rost geschützt werden müssen. Major *Schumann* schlägt als Mittel dagegen Kalkmörtel oder Kalkmilch, *Cowles* 2 Proc. Aluminium vor.

1) *Hartguſs.*

Seit dem J. 1868 hat sich der Hartguſs der Firma *H. Gruson* in Buckau bei Magdeburg als Panzermaterial für Küsten- und Binnenlandbefestigungen bei 18 öffentlichen Schieſsversuchen sehr gut bewährt.

Der Hartguſs kann in groſsen Stücken und beliebigen Formen schnell und verhältniſsmäſsig billig gegossen werden, bedarf keiner Bearbeitung und ist auſsen so hart, daſs alle Geschosse an ihm zerschellen und nur flache Eindrücke und Abblätterungen der äuſseren Lagen verursachen. Durch die Zähigkeit und Elasticität der inneren Schichten wird der Stoſs aufgefangen und ausgeglichen, ehe der Unterbau durch die Erschütterung leidet. Die allseitig gekrümmte Auſsenfläche läſst alle nicht nach dem Mittelpunkt gerichteten Schüsse abgleiten. Bei fort-

gesetztem Schiefsen auf denselben Fleck wird in Folge der Keilform allenfallsiger Bruchstücke durch die Treffer selbst die feste Verbindung wieder hergestellt.

Das grofse Gewicht der einzelnen Panzerplatten ist zum Auffangen und Vertheilen des Stofses, sowie für das Ermöglichen des lang anhaltenden Widerstandes nothwendig.

Die bisher gröfste Hartgufsplatte, nämlich die bei Spezia 1886 beschossene, war 10^{qm} grofs und wog 87 950^{k}. Die sogen. Härterisse, welche höchstens 15^{mm} tief sind, beeinträchtigen die Widerstandsfähigkeit nicht.

Aus den zahlreichen Schiefsversuchen gegen die *Gruson*'schen Hartgufsplatten, insbesondere jenen bei Bukarest und Spezia, ergeben sich für Beurtheilung des Materiales und der Construction nachstehende Schlufsfolgerungen:

Obwohl durch die deutschen und französischen 15^{cm} Belagerungskanonen und die 21 und 28^{cm} gezogenen Mörser auf 2500^{m} ein Panzerthurm nicht sicher getroffen werden kann, mufs deren Decke doch gegen Zufallstreffer besonders letztgenannter Geschütze sicher sein. Im Allgemeinen dürften 500^{mm} Hartgufs für die Decke der Binnenland- und Küstenpanzerthürme ausreichen.

Nach der bei einem Versuche 1874 erfolgten Durchschlagung der 420^{mm} starken Hartgufsdecke mittels der Langgranate des 28^{cm}-Mörsers wurden von der betreffenden Commission für die Zukunft Panzerthurmdecken aus Schmiedeeisen empfohlen und erhielt auch der deutsche Panzerthurm in Bukarest eine solche von 200^{mm} Stärke. Da diese jedoch durch keinen Mörser getroffen wurde, fehlt jeder Anhalt für die beste Deckenconstruction, ebenso wie für die Wirkung brisanter Sprengladungen, von welch letzteren jedoch in Folge des sofortigen Zerschellens der Granaten beim Aufschlag nicht viel zu erwarten ist.

Zum Schutze der Wände der Binnenland-Panzerthürme, sowie deren Vorpanzer gegen die bis jetzt schwersten Belagerungsgeschütze, nämlich die 15^{cm}-Kanonen oder ähnlicher Kaliber, mufs der Panzer so gestellt werden, dafs die Geschosse unter kleineren Winkeln als 44^{0} auftreffen und, dem zu Folge abgleiten. Die Abblätterungen der äufseren Lage des Hartgufspanzers sind bei Anwendung von spitzen Stahlgranaten 15^{mm}, bei flachköpfigen Stahlvollgeschossen 30 bis 90^{mm} tief und genügten selbst gegen letztere 570^{mm} Hartgufs als gröfste Wandstärke der Schartenplatten bei dem *Gruson*'schen Profil.

Die Zusammensetzung der Kuppelwände aus mehreren Platten hat sich sehr gut bewährt; nur darf bei denselben die gegenseitige Anlehnung und Unterstützung nie verloren gehen. Durch die kleine Schartenöffnung wird die Widerstandsfähigkeit der Schartenplatte nicht vermindert.

Der Vorpanzer der *Gruson*'schen Kuppelthürme besteht ebenfalls

aus mehreren allseitig gewölbten Hartgufsplatten, deren oberem Theile jedoch die allseitige Anlehnung und Unterstützung fehlt, und ist nach dem ungünstigen Resultat der betreffenden Beschiefsung in Bukarest bei Berechnung der Wandstärke nicht auf die Deckung durch Erde, Beton oder Granit Rücksicht zu nehmen.

300mm Hartguſs haben sich bei richtiger Profilirung und Stellung gegen 15cm-Geschosse gut gehalten.

Nach den in Buckau und Spezia 1882 bis 1886 angestellten Schiefsversuchen ist Hartguſs bis jetzt das einzige Material, welches den schwersten gegenwärtig vorhandenen Schiffsgeschützen widersteht.

Auch der Vorpanzer der Küsten-Drehthürme mufs — unter Berücksichtigung der gleichen Verhältnisse in Bezug auf Anlehnung und Deckung — sehr stark sein, um gegen die Zufalltreffer der 43cm-Hinterlader Schutz zu bieten.

Aus den „Schlufsfolgerungen“ des Ingenieurs *v. Schütz* in seiner Broschüre „*Gruson*'s *Hartgufspanzer*“ werden nachstehende als wichtig für alle Panzerungsanlagen hervorgehoben:

1) Die Zerstörung des Hartgufspanzers erfolgt nicht, wie bei Stahl, Schmiede- und Walzeisen, mittels Durchbohrung und Zerschlagen, sondern nur durch Abschälung und Zerklüftung.

2) Grofse und schwere Panzerplatten sind von besonderem Werthe. Die gröfste Stärke betrug für die Hartgufspanzer der Küstenbefestigungen 1250mm (der Stahlpanzer der Kriegsschiffe ist 550mm stark), für jene der Binnenlandbefestigungen 550 bis 600mm.

3) Die Panzerstärke darf innerhalb ein und derselben Platte nicht zu schnell abnehmen; vortheilhaft erscheint ein Verhältnifs der gröfsten zur geringsten Stärke einer Platte von 1,3 bis 1,7 : 1.

4) Länge und Breite ein und derselben Platte müssen in richtigem Verhältnifs stehen; eine ungefähr quadratische Form dürfte zweckmäfsig sein.

5) Für das Verhältnifs der Oberfläche des Panzers zu seinem Vertikaldurchschnitt ist 7,4 : 1 besonders empfehlenswerth.

6) Bei den Binnenland-Panzerthürmen ist auf 13,8 bis 32,8 *mt* lebendige Kraft des schwersten Belagerungsgeschützes 1t Plattenmaterial zu rechnen; bei den Küstenbefestigungen eben so viel auf 61,9 bis 167 *mt*.

Zur Berechnung der Maximalstärken (d) für die verschiedenen Hartgufsplatten hat die Firma *Gruson* einige Erfahrungsformeln zusammengestellt, und zwar:

Bei Küstenbefestigungen:

1) für Schartenplatten $d = 0{,}12\sqrt[4]{mt}$,

2) für Seitenplatten $d = 0{,}11\sqrt[4]{mt}$,

3) für Vorpanzerplatten mit Erdvorlage $d = 0{,}09\sqrt[4]{mt}$,

4) für Vorpanzerplatten mit Granitvorlage $d = 0{,}08\sqrt[4]{mt}$.

Bei Binnenlandbefestigungen:

1) für Schartenplatten $d = 0{,}132\sqrt[4]{mt}$,

2) für Seitenplatten $d = 0{,}121\sqrt[4]{mt}$,

3) für Vorpanzerplatten mit Erdvorlage $d = 0{,}099\sqrt[4]{mt}$,

4) für Vorpanzerplatten mit Granitvorlage $d = 0{,}088\sqrt[4]{mt}$.

Vergleichung der drehbaren Panzer-Constructionen von Gruson, Schumann bezieh. Mougin.

Gruson's Construction beruht vorherrschend auf der Gewölbetheorie und ist deshalb eine „Panzerkuppel", welche behufs Verminderung des Zieles für den Feind einen elliptischen Querschnitt erhielt. Die Panzerkuppel hat den Vortheil der allseitigen Gewölbeunterstützung, ist aber durch die sehr starke Panzerwand schwer und theuer.

Die Construction des königl. preufsischen Ingenieur-Majors a. D. *Schumann* — welche in Bukarest 1886 beschossen wurde — hat nur eine „flachgewölbte Panzerdecke". Sie ist durch den Wegfall der Panzerwand billiger und leichter, eignet sich ebenso gut auch für Kriegsschiffe, ist aber vollständig von dem Widerstande des Vorpanzers abhängig, dessen oberer Theil keine Gewölbeanlehnung hat; da jedoch die starken Lafettenwände dem senkrechten schmiedeeisernen Unterbau helfen, die gewölbte Panzerdecke gegen den wiederholten Aufschlag der schweren Langgranaten gezogener Mörser zu unterstützen, so wird diese Decke auch besser als die freiliegende Widerstand leisten.

Die französische Construction, der senkrecht stehende Panzercylinder *Mougin*'s — ebenfalls bei den Versuchen in Bukarest beschossen — hat eine nicht widerstandsfähige ebene Decke, stellt der mit ihm im Kampfe befindlichen Belagerungsbatterie, die ihn also radial trifft, trotz aller Drehung immer senkrechte Flächen entgegen, welche 1^{m} hoch und um so breiter sind, als das weiche Walzeisen das seitliche Abgleiten der feindlichen Geschosse, die auch nicht nach oben oder unten ausweichen können, nicht erleichtert. Diese Fehler machen die Construction eines senkrecht stehenden Cylinder-Panzerthurmes ganz unhaltbar.

Es bleiben also nur die beiden erstgenannten Systeme, von denen das von *Gruson* in Rücksicht der Wände solider, das von *Schumann* in Betreff der Decke sicherer, ferner billiger ist und die Anwendung verschiedener Panzermaterialien erlaubt, auch dem Feinde das kleinste Ziel bietet.

Den Rücklauf der gepanzerten Geschütze beschränkt *Gruson* durch eine hydraulische Bremse, *Mougin* durch Federn und *Schumann* hebt ihn, am Bodenstück oder den Schildzapfen, ganz auf.

In Betreff der Einzelheiten der Construction erscheint das Aufschrauben der einzelnen Platten von *Schumann*'s gewölbter Panzerdecke auf eine Eisenhaut wegen der geringen Dauerhaftigkeit einer Verbindung durch Schrauben, Nieten oder Bolzen nicht zweckmäfsig. Dasselbe ist beim französischen Panzercylinder der Fall.

Der schmiedeeiserne Unterbau der 3 Systeme kann als entsprechend und haltbar erachtet werden; die Bewegungsvorrichtung des französischen Cylinders dürfte zu verwickelt sein, auch sind die Kosten desselben in Folge des zweistöckigen Unterbaues zu hoch und die Unterlage von Beton, auf welchem das ganze Gewicht des Thurmes und seiner Geschütze, sowie der Hartgufsvorpanzer ruht, bei der Erschütterung der Eisentheile während des Kampfes nicht zuverlässig.

Gruson's *Panzerconstructionen.*

Aufser den drehbaren Panzerthürmen für 1 bis 2 Geschütze sind von *Gruson* noch nachstehende Panzerconstructionen gemacht worden:

a) Panzerbatterien.

Dieselben sind gleichfalls nach den Grundsätzen für die Gewölbe mit dem vierten Theile einer liegenden Ellipse aus allseitig gekrümmten Platten entworfen; in der Front wechseln bei 4^{m} Schartenmittel Scharten- und Pfeilerplatten, darüber liegen Deckplatten.

Diese Batterien haben den Vortheil, dafs sie gar kein Mittelwiderlager haben und also möglichst viele Geschütze auf engem Raum neben einander gestellt werden können (Küsten- und Gebirgsbefestigungen).

b) Gepanzerte Drehthürme für je eine gezogene 21^{cm}-Haubitze, mit einem drehbaren Theile von nur 3^{m} lichtem Durchmesser, einer aus zwei 8^{cm} starken Walzeisenplatten zusammengenieteten Decke; Rand und Vorpanzer aus Hartguſs.

c) Gepanzerte Mörserstände, bei welchen das Rohr von einer nach allen Seiten beweglichen Hohlkugel in der Dicke eines Panzergewölbes umgeben ist. Sie eignen sich auch für andere nur mit Elevation feuernde Geschütze und können sowohl bei Binnenlandbefestigungen zum Bewerfen des Angriffsfeldes und der Belagerungsarbeiten, als auch in Küstenbefestigungen zum Bewerfen des feindlichen Schiffdeckes, sowie auf Kriegsschiffen selbst vielfache Anwendung finden.

d) Gepanzerte Beobachtungsstände.

e) Panzerthürmchen für kleine Hagelgeschütze.

Letztere sind so leicht, dafs sie als 2räderige Karren von einem Pferde gezogen werden können. Nur der vordere und obere Theil des cylinderförmigen Unterbaues und die flach gewölbte Decke sind gepanzert; das Geschütz hängt an der Decke, ebenso der Sitz des Artille-

risten, welcher von hier aus theils durch Drehen der Panzerdecke, theils mit Richtschrauben dem Geschütze die Richtung gibt. Der Panzer schützt gegen Infanteriefeuer. Solche fahrbare Panzerthürme würden bei Anlage flüchtiger Befestigungen, besonders auch bei Vertheidigung von Gebirgen, z. B. Pafssperren, gute Dienste leisten.

Endlich sei hier noch des sogen. Pickelpanzergeschützes von *W. Parje* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 7889 vom 2. Februar 1879) Erwähnung gethan, sowie der vom Major *Schumann* im J. 1884 vorgeschlagenen Panzerung der Graben-Caponieren und der wichtigsten Theile der inneren Brustwehrböschung.

Neue Verfahren und Apparate der Soda-Industrie.

Patentklasse 75. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 17.

Um aus Rohsoda des *Leblanc*prozesses, aus rohem Schwefelnatrium oder aus rohem Bicarbonat des Ammoniaksodaprozesses nahezu chemisch reines Bicarbonat zu gewinnen, lösen *N. Mathieson* und *J. Hawliczek* in Liverpool (D. R. P. Nr. 41985 vom 7. Januar 1887) die betreffenden Rohproducte in 16 bis 19procentiger Salzsoole auf und behandeln die Lösung mit Kohlensäure, wodurch nahezu alles Natron der Rohstoffe als reines Bicarbonat in krystallinischer Form ausgeschieden wird, welches durch ein Vacuumfilter oder eine Centrifuge von der Salzsoole getrennt wird. Mit kleiner, aber hinreichender Menge Wasser systematisch gewaschen, resultirt ein Bicarbonat von nahezu chemisch reiner Form. Bei rationeller Leitung des Prozesses wird man nur so viel Waschwasser zu verwenden suchen, als Wasser aus der Rohlauge durch Bildung des Natriumbicarbonates in fester Form entnommen ist und dadurch eine constante Soole von 16 bis 19 Proc. Kochsalz zur Auflösung neuer Mengen von Rohsoda im Kreislauf des Prozesses erhalten. Bei der Verarbeitung von Rohsoda und rohem Schwefelnatrium ist es nöthig, durch Einleiten von Kohlensäure zunächst Kieselsäure, Eisen und Thonerde zu fällen und dieselbe bei beginnender Bicarbonatausscheidung von der Lauge durch Filtration zu trennen und dann erst die Abscheidung des Bicarbonates durch weiteres Einleiten von Kohlensäure zu bewirken. Diese Abscheidung der genannten Verunreinigung findet bei der Verarbeitung von rohem Bicarbonat bereits durch das Auflösen desselben in der heifsen Soole statt, wobei das Bicarbonat zum grofsen Theile unter Abgabe von Kohlensäure in Monocarbonat übergeführt wird. Die hierbei entweichende Kohlensäure und das dem Rohbicarbonat anhaftende und nun ebenfalls entweichende Ammoniak werden aufgefangen, ebenso wie der bei der Verarbeitung von Rohschwefelnatrium ausgetriebene Schwefelwasserstoff. In gleicher Weise wie Chlornatrium soll auch Natriumsulfat in Form von Laugen bei dem beschriebenen Verfahren verwendet werden.

Bei dem Ammoniaksodaverfahren gibt die bei der Ausscheidung des Bicarbonates aus der ammoniakalischen Kochsalzlauge frei werdende Wärme leicht zu einer allzu starken Erhitzung des Apparates Veranlassung, so dafs schliefslich wieder eine Zersetzung des Bicarbonates eintreten kann, was bekanntlich bei etwa 60° der Fall ist. Tritt eine derart hohe Hitze auch nicht ganz ein, so wirkt doch schon eine annähernde Erwärmung höchst nachtheilig auf die Ausscheidung des Bicarbonates. Durch Anbringung einer Kühlvorrichtung an der gewöhnlichen Reactionscolonne sucht *W. B. Cogswell* in Syracuse (*D. R. P. Nr. 41989 vom 8. Februar 1887) diesen Uebelstand zu vermeiden. Zu dem Ende sind die Colonnenelemente *A* (Fig. 5 bis 8 Taf. 17) an zwei gegenüberliegenden Seiten mit rechteckigen Oeffnungen versehen, welche durch entsprechende Stutzen *B* eingeschlossen werden. Die vorn gerade abgeglichenen Stutzen *B* sind hier mit einem gelochten Flansch versehen, auf welchem eine am Rande ebenso gelochte Platte *C* befestigt wird. Diese Platte *C* ist im mittleren Theile mit Löchern versehen, in welchen die durch das Element hindurch reichenden Kühlrohre *D* in irgend einer geeigneten Weise abgedichtet werden. Die Rohrenden liegen in Behältern, welche nach innen zu durch die Platten *C*, nach aufsen hin durch die Deckel *E* bezieh. E_1 abgeschlossen werden. Der Deckel *E* ist mit zwei Stegen *b* versehen, welche bis auf die Platte *C* reichen und den Deckelraum derart in drei Abtheilungen *1*, *2*, *3* theilen, dafs in den Endräumen *1* und *3* sich je zwei und in dem mittleren Raume *2* sich vier Rohrmündungen befinden. Der an den gegenüberliegenden Rohrenden befindliche Deckel E_1 ist nur in der Mitte mit einem Steg b_1 versehen, so dafs in jede der hier entstehenden beiden Abtheilungen *4* und *5* vier Rohre ausmünden.

Das Kühlwasser fliefst durch Rohr *m* zu und tritt durch den Anschlufsstutzen *F* in die Abtheilung *1* ein, fliefst durch die beiden hier einmündenden Rohre *D* in die auf der gegenüberliegenden Seite des Elementes befindliche Abtheilung *4*, tritt in die beiden benachbarten Rohre *D* über und gelangt nach der Abtheilung *2*, aus welcher es durch die beiden nächsten Rohre nach der Abtheilung *5* fliefst, um durch die beiden letzten Rohre schliefslich nach der Abtheilung *3* zu kommen. Aus dieser fliefst es durch den Stutzen F_1 und das Verbindungsrohr *e* (Fig. 8) nach der Kühlvorrichtung des nächsten Elementes über. Nachdem das Kühlwasser mehrere Elemente passirt hat, fliefst es durch eines der Rohre *n* ab. An den Abtheilungen *4* und *5* sind ebenfalls Rohrstutzen *H* bezieh. H_1 angebracht, welche ebenfalls zur Verbindung der Kühlvorrichtung der einzelnen Elemente dienen können. Die Elemente selbst werden in der bei solchen Colonnen üblichen Weise auf einander befestigt.

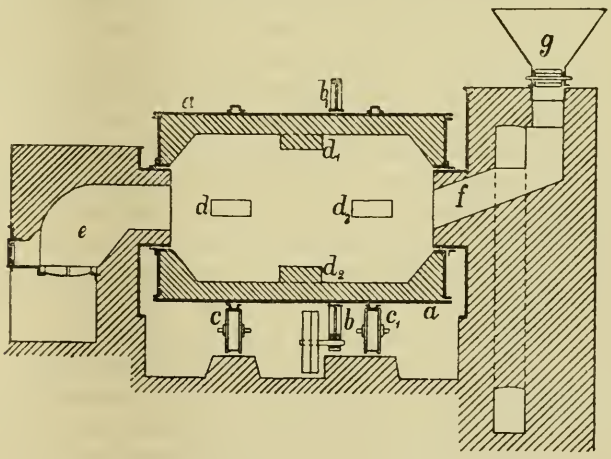
Von *Solvay* selbst ist bereits die Magnesia zur Zersetzung der beim Ammoniaksodaprozefs abfallenden Salmiaklauge, sowie die Gewinnung von Salzsäure aus dem hierbei resultirenden Chlormagnesium durch Er-

hitzen desselben mit Kieselsäure oder Thonerde vorgeschlagen. Diese oder auch anderweitige Zerlegung des Chlormagnesiums hat bisher noch nicht vortheilhaft in der Praxis durchgeführt werden können, und es ist dies einer der wenigen wunden Punkte des Ammoniaksodaprozesses, welcher bisher das Gesammtchlor des Kochsalzes in Form von unverwerthbarem Chlorcalcium oder Chlormagnesium verliert. Dr. *Chr. Heinzerling* und Dr. *J. Schmid* in Zürich (*D. R. P. Nr. 41996 vom 24. März 1887) wollen die völlige Zerlegung des Magnesiumchlorides unter Gewinnung eines Stromes concentrirten Salzsäuregases dadurch bewirken, dafs sie das beim Entwässern und bei der hierbei statthabenden theilweisen Zersetzung des Magnesiumchlorides sich ergebende Gemenge von Wasserdampf und Salzsäuregas über das bereits entwässerte und in *Muffeln* erhitzte Magnesiumchlorid bezieh. Magnesiumoxychlorid systematisch leiten, so dafs das heifse Gemenge von Dampf und Salzsäuregas zunächst über schon ziemlich vollständig in Magnesia übergeführtes Magnesiumchlorid und das sich an Salzsäure fortwährend bereichernde Dampfgemenge schliefslich über frisches, nur entwässertes Magnesiumchlorid bezieh. Oxychlorid geführt wird, so dafs zum Schlufs ein durch Rauchgase nicht verunreinigtes concentrirtes Salzsäuregas den Zersetzungsofen verläfst. Dieser Ofen (Fig. 9 und 10 Taf. 17) ist ein Etagenmuffelofen, dessen einzelne Etagen durch die durch *G* von unten heraufströmenden und verbrennenden Generatorgase zum Glühen erhitzt werden, so dafs die untersten Etagen naturgemäfs die stärkste Glut besitzen. Das bei der ersten Entwässerung bezieh. theilweisen Zersetzung des Magnesiumchlorides resultirende Magnesiumoxychlorid wird noch heifs durch die mit Speisewalzen versehenen Trichter *T* auf der obersten Etage ausgebreitet und nach bestimmten Zeitintervallen mit Krücken von einer Etage durch die bald hinten, bald vorn liegenden Unterbrechungen *O* auf die nächst darunter liegende Etage geschafft. Die bei der ersten Zersetzung des Magnesiumchlorides entweichenden Producte, bestehend aus Salzsäuregas und Wasserdampf, streichen nun durch *W* in umgekehrter Richtung, nachdem sie in der Röhre *s* überhitzt worden sind, von unten nach oben über das glühende Magnesiumoxychlorid weg, wodurch dasselbe successive in Magnesia und Chlorwasserstoffsäure zerlegt wird, welch letztere nun ihrerseits die anfangs verdünnte Salzsäure systematisch anreichert. Durch dieses eigenthümliche Gegenstromprinzip wird es ermöglicht, mit wenig mehr als dem im sechsfach gewässerten Chlormagnesium enthaltenen Wasser alle Salzsäure auszutreiben, das Chlormagnesium zu spalten in Magnesia und eine concentrirte Salzsäure. Da das Salzsäuregas weder durch die Rauchgase noch durch erhebliche Mengen von Luft verdünnt ist (letztere dringt nur ein beim jeweiligen Oeffnen der Arbeitsthüren), so dürfte die Codensation der Salzsäure keine besonderen Schwierigkeiten bieten, welche wohl mehr der Etagenofen selbst durch Undichtheiten u. s. w. bereiten dürfte.

Nach Versuchen von Dr. *Löwig* in Breslau (D. R. P. Nr. 41 990 vom 9. Februar 1887, *abhängig* vom Patent Nr. 21 593) hat sich das durch Erhitzen von Natriumbicarbonat des Ammoniaksodaprozesses erhaltene kohlensaure Natron als besonders geeignet erwiesen, nach dem durch Patent Nr. 21 593 geschützten Verfahren durch Erhitzen mit Eisenoxyd in *Aetznatron* übergeführt zu werden. Hierbei kann das *rohe* Natriumbicarbonat des Ammoniakprozesses direkt mit der nöthigen Menge Eisenoxyd gemischt und dann diese Mischung behufs Darstellung des Aetznatrons geglüht werden, und empfiehlt es sich, das Glühen der letztgenannten Mischung zunächst in einem geschlossenen Apparate vorzunehmen, wie man solche gegenwärtig in den Ammoniaksodafabriken zur Umbildung des Natriumbicarbonates in das Natriummonocarbonat verwendet, welcher Apparat das Auffangen und die Wiederverwendung des sich bei der Operation entwickelnden Ammoniaks und der Kohlensäure gestattet.

Hierauf bringt man das noch warme, in diesem geschlossenen Apparate dargestellte Gemisch von Natriummonocarbonat und Eisenoxyd in einen zweiten Apparat oder Ofen, in welchem man es behufs Austreibung der noch vorhandenen Kohlensäure der gewünschten Glühhitze aussetzt, um Aetznatron darzustellen.

In der Praxis hat sich herausgestellt, dafs sich die Alkali- und Eisenoxydmischung kurz nach eingetretener Reaction mit einer Atmosphäre fast reiner Kohlensäure umgibt, welche aus der Reaction selbst herrührt. In einer solchen Atmosphäre schreitet die Reaction nur sehr langsam vorwärts. Auch im gewöhnlichen Flammofen verbleibt die Kohlensäure, welche viel schwerer als die den Glühraum durchstreichenden



heifsen Gase ist, in der Nähe der Ofensohle, hüllt die verwendeten Körper ein und verhindert so eine genügend schnelle und vollständige Reaction. Es ist daher nöthig, das zu zersetzende Gemisch möglichst schnell und

vollständig aufser Berührung mit diesen heifsen Reactionsgasen zu bringen, und hat sich zu diesem Zweck die Verwendung des in vorstehender Figur dargestellten cylindrischen Röstofens als praktisch erwiesen. Derselbe dreht sich um seine fast horizontale Achse und ist mit Chamottesteinen dergestalt ausgekleidet, dafs eine Anzahl radial gerichteter, zur Cylinderachse parallel laufender Vorsprünge d, d_1, d_2, d_3 entstehen, welche das Reactionsgemisch bei der Rotation des Ofens auf eine gewisse Höhe heben und dann durch die den Ofen durchziehenden heifsen Feuergase herabfallen lassen, wobei die innerhalb der Masse gebildete fast reine Kohlensäure durch die heifsen Feuergase ersetzt wird und mithin den Verlauf und Vollzug der Reaction der Alkali- und Eisenoxydmischung nicht beeinträchtigen kann. Zur Erläuterung der dargestellten Anlage diene noch Folgendes:

a ist der mit feuerfesten Steinen ausgelegte Cylinder, welcher von einem geeigneten Riemenantriebe aus durch die Zahnräder b, b_1 in Drehung versetzt wird, von denen b_1 auf der Ofenaufsenfläche sitzt; geeignete Tragscheiben c, c_1, auf denen zwei auf der Cylinderaufsenfläche aufgeschobene, befestigte Ringe laufen, sichern den Cylinder und schützen ihn gegen Durchbiegen. *e* ist der Feuerherd zur Bildung der heifsen Verbrennungsproducte, *f* der Abzugskanal, *g* ein Aufgebetrichter. Lagerung findet der Cylinder bei seiner Drehung einerseits auf dem Abzugskanal des Herdes, andererseits auf einem an den Abzugskanal sich anschliefsenden Ansatze.[1]

F. P. E. de Lalande in Paris (D. R. P. Nr. 41991 vom 22. Februar 1887) macht das durch Entschwefelung von Alkali- und Erdalkalisulfiden bisher vorgeschlagene Zinkoxyd behufs *Darstellung von Aetzalkalien und Hydraten der alkalischen Erden* durch *Behandlung mit Aetzalkalien* besonders *reactionsfähig*, da nach seinen Erfahrungen nur das durch Verbrennung von Zink erhaltene Zinkoxyd ohne Weiteres zur Entschwefelung geeignet ist, während durch Rösten von Zinkblende oder gefälltem Schwefelzink oder durch Glühen von Galmei hergestelltes Zinkoxyd nur äufserst langsam und unvollkommen auf die Alkali- und Erdalkalisulfide einwirken soll. Für diesen Zweck genügt es, das fein gepulverte Zinkoxyd mit Aetzalkalien zu behandeln, was in der Kälte, Wärme oder unter Feuerschmelzung bei verschiedener Einwirkungsdauer geschehen kann. In rationeller Weise wird das Verfahren zur Darstellung von *Aetznatron* etwa wie folgt ausgeführt:

Man löst 100 Th. festes Aetznatron in 150 Th. Wasser, so dafs man eine Lauge mit etwa 40 Proc. Natron erhält. Dieselbe kocht man etwa $^3/_4$ bis 1 Stunde unter sorgfältigem Umrühren und unter Zugabe von ungefähr 100 Th. Zinkoxyd, z. B. von geglühtem Galmei, gerösteter Blende oder regenerirtem, bei dem vorliegenden Verfahren gewonnenem

[1] Vgl. *Die Metallurgie* von *Percy-Wedding* 2. Bd.* S. 300 *Danks* Ofen. *Arents* 1887 **264** * 617. *Smith* 1888 **267** * 37.

Zinkoxyd. Nun fügt man unter fortgesetztem Kochen und Umrühren eine warme, concentrirte Schwefelnatriumlösung mit 38 bis 40 Proc. Schwefelnatrium (Na_2S), welches eine sofortige Umsetzung erfährt, so lange zu, bis sich ein ganz geringer Ueberschufs an Schwefelnatrium zeigt, was man daran erkennen kann, dafs ein Tropfen der klaren Flüssigkeit eine Lösung von Nickelammoniumsulfat dunkel färbt.

Zu dem ganzen Gemenge, welches aufser den anfangs gebrauchten 100 Th. noch das so gebildete Aetznatron, z. B. 50 Th., enthält, fügt man eine diesem gesammten Aetznatron entsprechende Menge Zinkoxyd, für vorliegenden Fall z. B. 150 Th., und kocht wiederum $^3/_4$ bis 1 Stunde, worauf man in vorhin beschriebener Weise Schwefelnatrium zugibt, dessen Menge jetzt selbstverständlich eine entsprechend gröfsere ist.

Sobald der Kessel genügend gefüllt ist, läfst man die Hälfte der Masse heraus und benutzt den zurückbleibenden Theil zur weiteren Operation, indem man wieder eine entsprechende Menge Zinkoxyd hinzugibt, um dasselbe durch Kochen mit der Aetznatronlauge reactionsfähig zu machen und dadurch eine neue Menge von Schwefelnatrium in Aetznatron umzusetzen.

Jede Operation, zu welcher man die Herstellung des reactionsfähigeren Zustandes des Zinkoxydes und das Verwandeln des Schwefelnatriums in Aetznatron durch dieses reactionsfähige Zinkoxyd zu rechnen hat, dauert $1^1/_2$ bis 2 Stunden. Die Reaction selbst verläuft fast genau der Theorie entsprechend.

Das in Lösung befindliche Aetznatron trennt man von dem Schwefelzink auf geeignete Weise, z. B. durch Filterpressen, wodurch man eine concentrirte Lauge gewinnt, aus welcher reines, festes Aetznatron durch Abdampfen und, wenn nöthig, durch Reinigung nach einem bekannten Verfahren gewonnen werden kann. Das Schwefelzink wird getrocknet, in geeigneter Weise geröstet und als Zinkoxyd, nachdem es in oben beschriebener Weise reactionsfähig gemacht worden ist, für die Fabrikation zur Aetzendmachung von Schwefelalkali verwendet.

Behufs Darstellung der Hydrate der alkalischen Erden setzt man zu der aus Zinkoxyd und Natron bestehenden Masse so viel Schwefelbarium oder Schwefelstrontium, als von diesen Sulfiden zersetzt werden kann. Darauf entfernt man das entstandene Schwefelzink durch Decantation, Filtration und Waschen; das Schwefelzink wird zur Herstellung von Zinkoxyd benutzt; aus der Lösung gewinnt man durch Krystallisation die alkalischen Erden.

Die Mutterlauge, welche neben etwas Aetzbaryt bezieh. Aetzstrontian zum gröfsten Theile Aetznatron enthält, kann zur Behandlung des z. B. aus dem Schwefelzink gewonnenen Zinkoxydes benutzt werden. Will man den Aetzbaryt oder das Aetzstrontian aus dieser Mutterlauge entfernen, was nicht immer nöthig ist, so kann man das leicht durch Zusatz von Natriumsulfat erreichen.

Man kann auch das mit Natronlauge behandelte Zinkoxyd von der Lauge durch Filtration oder Decantation trennen und durch Auswaschen reinigen, dieses gereinigte Zinkoxyd der Behandlung mit Baryum- oder Strontiumsulfid unterwerfen, wodurch sogleich reiner Aetzbaryt oder reines Aetzstrontian neben Zinksulfid entstehen. Die von dem Zinkoxyd getrennte Natronlauge kann wieder dazu verwendet werden, Zinkoxyd reactionsfähig zu machen.

Um aus *unreinem festen Natriumchlorid*, wie solches in der Natur als unreines Steinsalz und ebenso als industrieller Abfall vorkommt, *reines Natriumchlorid* zu gewinnen, schlägt Dr. *P. Degener* in Berlin vor, den unreinen Rohstoff aus einer heifsen Chlorcalciumlauge von etwa 1,1 spec. Gew. umzukrystallisiren, welche beim Erkalten Natriumchlorid in fast chemisch reiner Form fallen läfst. (D. R. P. Nr. 42422 vom 10. April 1887.)

Die zurückbleibende Mutterlauge, welche neben dem Natriumchlorid auch die in ihr löslichen Nebenbestandtheile des Rohsalzes enthält (das sind vornehmlich Magnesium- und Calciumchlorid) wird im Wesentlichen auf ihre ursprüngliche Zusammensetzung dadurch wieder zurückgeführt, dafs man sie zeitweilig oder continuirlich mit gebranntem oder gelöschtem Kalk behandelt; auch gebrannter oder gelöschter Dolomit ist anwendbar. Dabei entsteht aus dem Magnesiumchlorid Calciumchlorid, welches neben dem im Rohsalz an und für sich enthaltenen der Anreicherung der Lösung zu gute kommt. Nebenher wird Magnesiahydrat ausgeschieden.

Das Magnesiumsulfat des Rohsalzes wird schon bei der Auslaugung in Calciumsulfat und Magnesiumchlorid umgesetzt. Aus Natriumsulfat entsteht ebenfalls Calciumsulfat und Natriumchlorid. Sollten die beiden genannten Sulfate daher im Rohsalz sich finden, so geben sie nur zur Entstehung von Magnesium- und Natriumchlorid Veranlassung; Calciumsulfat ist in concentrirten Calciumchloridlaugen so gut wie unlöslich.

Auf diese Weise wird die Raffination des Rohsteinsalzes u. s. w. durch einen einfachen Umkrystallisationsprozefs ohne jede bedeutendere Verdampfung erzielt. *Sachse.*

Vergleichende Untersuchungen von Erdölbrennern.

(Fortsetzung des Berichtes S. 265 d. Bd.)

D) Vierzehnlinienflachbrenner.

Nr. 19. *Gewöhnlicher Vierzehnlinienbrenner.*

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 8 Verbrauch 4,2g } Erwärmung im Metallbehälter $14\frac{1}{2}^0$.
Mit Pyronaphta: brennt gar nicht }

Nr. 20. *Kobozewbrenner* besitzt vier Dochte, die in besonderen Dochtröhren übers Kreuz eingesetzt sind. Dementsprechend ist auch die Kappe im Kreuze ausgespart. Je zwei Dochte werden durch Rädchen, die an einem Stiele sitzen, bewegt, was zu Ungleichheiten in der Einstellung des Dochtniveaus Anlafs gibt. Die einzelnen Dochte haben 4‴, folglich ist der Brenner 16‴.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 15,38 Verbrauch 4,18g } Erwärmung $12\frac{1}{2}^0$.
Mit Pyronaphta . . „ 11,08 „ 5,13 }

Nr. 21. *Duplexbrenner*, besitzt zwei neben einander liegende Flachdochte zu 10‴, somit zusammen 20‴ Dochtbreite. Im Uebrigen werden die Mafse der 14‴-Brenner eingehalten und wird als solcher verkauft.

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 13,8 Verbrauch 3,82g } Erwärmung $13\frac{1}{2}^0$.
Mit Pyronaphta . . „ 10,57 „ 4,4 }

Mit den gleichnamigen Rundbrennern verglichen, erweisen sie sich bei Anwendung von Kerosin minder leistungsfähig, was jedoch für die Pyronaphta nicht behauptet werden kann. In jedem Falle erwärmen sie den Oelbehälter ungemein hoch.

E) Zehnlinienflachbrenner.

Nr. 22. *Duplexbrenner*, eigentlich 16‴ (zwei Dochte zu 8‴).

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 12,5 Verbrauch 3,71g } Erwärmung $9\frac{1}{2}^0$.
Mit Pyronaphta . . „ 9,0 „ 3,71 }

Nr. 23. *Gewöhnlicher Flachbrenner.*

Mit Kerosin . . . Lichtstärke 6,61 Verbrauch 3,87g
Mit Pyronaphta . . „ 5,89 „ 3,82.

Nr. 24. *Kumbergbrenner*, bestimmt vom Erfinder zur Verbrennung schwerer Oele bis zum spec. Gew. 0,874 bei 16^0, prämiirt von *Ragozin*. Der Zweck wird vorzüglich durch eine geringe Höhe des Brennerkörpers und durch Anwendung sehr lose geflochtener Dochte erreicht. Lichtstärke mit Kerosin von spec. Gew. 0,8228 (bei 15^0) und 8stündiger Brenndauer durchschnittlich 7,05 mit 4g,0 Verbrauch für die Stunde und Kerze, ein zweiter Versuch mit 7stündiger Dauer ergab 7,25 Lichtstärke und 4g,1 Verbrauch. Mit Pyronaphta von 0,858 spec. Gew. (bei 15^0) und 8stündiger Versuchsdauer 6,47 Lichtstärke mit 4g,02 Verbrauch. — Erwärmung $7\frac{1}{2}^0$.

Bei den 10‴-Flachbrennern berichten die Verfasser auch über Versuche mit zwei Lampen ohne Zuggläser, und zwar über die Lampe von *Hitchcock* und von *Kumberg*, die in der Construction wesentlich abweichen.

Bei der sogen. mechanischen Lampe von *Hitchcock* wird statt mittels des Cylinders ein verstärkter Luftstrom durch einen im Fufse der Lampe untergebrachten complicirten Ventilator, der von Zeit zu Zeit neu in Gang gesetzt werden mufs und sich leicht verdirbt, veranlafst. Preis der Lampe 16 Rubel. Lichtstärke mit neuem Mechanismus (bei 6stündiger Beobachtung) durchschnittlich 9,72 bei 3g,42 Verbrauch, mit geschwächtem Mechanismus 5,2 Lichtstärke und 4g,04 Verbrauch, bei einem zweiten Versuch ($7\frac{1}{2}$stündiger Dauer) 5,33 Lichtstärke und 4g,24 Verbrauch. Der einzige Vortheil dieser Lampe ist ihre Gefahrlosigkeit; indem beim Umwerfen die Flamme augenblicklich von selbst erlischt.

Die automatische Lampe von *Kumberg* entbehrt eines besonderen Mechanismus zur Zugsteigerung; indem solcher durch Vorwärmung der Luft von selbst bewirkt wird in der Art, dafs über der Flamme ein umgekehrter Trichter von einer (oder zweier) erst aufwärts, dann abwärts gebogenen Röhre emporgehalten wird, in den die Verbrennungsgase mit Luft gemischt einströmen und von unten wieder zur Flamme zugeführt werden. Die Versuche mit dieser Lampe stammen von Prof. *Lamanskı* her, und zwar Lichtstärke für Kerosin: a) 12,2 mit 3g,66 Verbrauch, b) 12,2 mit 3g,54 Verbrauch. Mithin ist die Wirkung dieser Lampe eine zufriedenstellende, dabei unterscheidet sie sich vortheilhaft von der vorhergehenden durch Einfachheit und Billigkeit (kostet von 5 Rubel aufwärts); kann jedoch nur als Hängelampe verwendet werden. Beide Lampen müssen vor stärkerer Luftbewegung geschützt werden, denn selbst unbedeutende Strömungen verursachen sofort Rufsen der Flamme.

Im Allgemeinen geben die Verfasser ihr Urtheil über diese Art von Brennern dahin ab, dafs, obwohl sich die Verwendung des Zugglases umgehen läfst, die Lampen und die Consumenten nichts dabei gewonnen haben, denn das an und für sich erwünschte Lossagen vom Zugglase müfste durch einfachere, handlichere und zuverlässigere Mittel bewirkt werden, als es bis nun geschehen ist.

Zum Schlusse wurden noch zwei Flachbrenner, ein 7‴- (eigentlich 6‴-)

und ein 5‴-Brenner aus der Fabrik des Hrn. *Kumberg* untersucht und dabei folgende Resultate erhalten:

Für den ersteren:				
Mit Kerosin	Lichtstärke	7,55	Verbrauch	4,06g
Mit Pyronaphta . . .	„	6,32	„	4,25
Für den zweiten:				
Mit Kerosin	„	4,21	„	3,94
Mit Pyronaphta . . .	„	4,33	„	3,99

Somit ganz befriedigende Ergebnisse, so dafs die letztere bei ihrem niedrigen Preise (30 Kopeken mit Zugglas) als wahre Lichtspenderin des Volkes gepriesen zu werden verdient.

Die Verfasser heben das Auffallende hervor, dafs, wie ihre Untersuchungen beweisen, die Mehrzahl der Lampen nicht zufriedenstellend genannt werden kann, und sprechen als Ursache dessen eine zu geringe Luftzufuhr in der Mehrzahl der Fälle an. Die Lampen sind überwiegend den Mustern für das amerikanische Erdöl, dem sie auch ganz und gar Genüge leisten, nachgebildet, mit den schwereren kaukasischen Oelen dagegen brennen sie schlechter, und tritt das besonders für die Pyronaphta hervor. Für ihre Annahme als beweisführend sehen dieselben die Versuche mit der Herkuleslampe, die zwei Einströmungen besitzt, an, indem beim Verdecken einer derselben ihre Leistungsfähigkeit bedeutend herabgesetzt und dieselbe zum Rufsen gebracht wird. Auch treten *Dolinin* und *Alibegow* der verbreiteten Ansicht entgegen, dafs sich die Flachbrenner für das kaukasische Oel besser eignen als die Rundbrenner und dafs bei letzteren nur mit amerikanischem ein glänzendes Resultat sich erzielen läfst. Hauptsache bleibt das richtige Anpassen der Lampenconstruction an die geänderten Eigenschaften des kaukasischen Leuchtmateriales.

Mit der Beschreibung der Benzinkerzen von *Puschkarew* und *Schandor* und der Versuche mit der 24‴ Internationallampe (Reichslampe von *Schuster und Baer*), welcher sie ein glänzendes Zeugnifs ausstellen, schliefsen die Verfasser dieses Kapitel und wenden sich zum dritten und letzten Abschnitt ihres Berichtes, übertitelt mit:

Erwärmung des Kerosins in Lampen und die Bestimmung der gefahrlosen Entflammungstemperatur des russischen Erdöles.

Darunter ist jene niedrigste Temperaturgrenze zu verstehen, bei welcher gesetzlich der Entflammungspunkt normirt werden sollte, damit unter den ungünstigsten Bedingungen die Gefahr einer Entflammung ausgeschlossen sei. (Im März 1886 hat die russische Regierung Bestimmungen über die Entflammungstemperatur projectirt und dieselbe provisorisch auf 28° *Abel-Pensky-Test* festgesetzt mit der Reserve, dieselbe künftig zu erhöhen, bis jetzt sind jedoch noch keine Verordnungen erfolgt.)

Zunächst wird die Wichtigkeit dieser Frage hervorgehoben und an der Hand von statistischem Material eine Reihe von Brandkatastrophen, veranlafst durch feuergefährliches Erdöl, angeführt. Als unmittelbare

Ursache von Lampenexplosionen wären starker Luftzug, das Ausblasen der Lampe von oben herab, unvorsichtige Ortsveränderung mit der brennenden Lampe, ferner Springen oder Zertrümmern des Oelbehälters zu betrachten. Von den Feuersbrünsten in St. Petersburg im J. 1885 waren 9,6 Proc., im J. 1886 9,5 Proc. ursächlich auf Erdöl zuzückzuführen. Doch wäre es irrthümlich, die Schuld den Lampen zuzuschreiben, denn in den meisten Fällen war die Verwendung eines schlechten Leuchtöles die veranlassende Ursache, und wird man deshalb dem Uebel durch Benutzung eines guten Oeles am thatkräftigsten steuern. Bei Lampenconstructionen soll aber neben einer glänzenden Leuchtmaterialausnutzung auch auf die Feuergefährlichkeit Bezug habenden Bedingungen besonders Rücksicht genommen werden, und dahin gehört in erster Linie eine Isolirung der Flamme vom Behälter, so dafs ein Zurückschlagen derselben durch die Construction ausgeschlossen bleibt, wie das etwa in den *Schuster und Baer*'schen Brennern durch die Anbringung eines hydraulischen Verschlusses geschehen ist.

Obwohl die Feuergefährlichkeit der Oele von Allen gleichmäfsig anerkannt wird, so herrschen doch bezüglich ihrer Temperaturgrenzen verschiedene Meinungen. Zur Lösung dieser Frage mufs man folgende zwei Suppositionen vor Augen haben: 1) Bis zu welcher Temperatur wird das Oel in der Lampe erwärmt? 2) Welche Beziehung existirt zwischen der Entflammungstemperatur, die uns ein gegebener Apparat (Naphtometer) übermittelt, und der Entflammungstemperatur in der Lampe? Ueber diese Fragen wurde bereits viel discutirt, und mit der Lösung derselben haben sich unter Anderen: *Chandler*, *Ogloblin*, *Fischer*, *Weber*, *Engler*, sowie die deutsche Staatscommission beschäftigt; doch weichen die Resultate derselben ganz bedeutend von einander ab, wie es auch nicht anders möglich war, denn die Beantwortung dieser Fragen hängt von so vielen Bedingungen ab (Brennerconstruction, Oelqualität), dafs sie überhaupt nicht strikte erfolgen kann. Ganz besonders gilt das rücksichtlich des zweiten Punktes und wird das am besten charakterisirt durch den Umstand, dafs die Angaben der einzelnen Forscher darüber um 6^0 differiren (die deutsche Staatscommission führt 10^0 an, *Engler* 7 bis 8^0, *Weber* 4 bis 7^0 nach den Angaben des *Abel*'schen Apparates), was zu der Annahme führt, dafs die Bestimmung der kritischen Grenze der Gefahrlosigkeit der Lampen in Bezug auf die Angaben eines Naphtometers unstatthaft ist; denn die Entzündung des Oeles im Behälter hängt vom gegenseitigen Verhältnifs des Oeles zum Luftvolumen, von der Construction des Brenners und von der Qualität (Unterschied zwischen Entflammungs- und Entzündungstemperatur — Gleichmäfsigkeit) des Leuchtöles ab — Bedingungen, welche, wie man sieht, von Fall zu Fall veränderlich sind. Dagegen kann annähernd die Entzündungstemperatur (die Temperatur, bei welcher die ganze Masse brennbare Dämpfe abgibt) zum Mafsstabe genommen werden. Dieselbe ist für die gewöhn-

lichen Handelsöle, bestimmt mit dem *Abel*'schen Prober, um 2 bis 10° höher als die Entflammungstemperatur (der Unterschied in der Entflammungs- und Entzündungstemperatur stimmt mit den Differenzen, welche in den oben citirten Angaben der einzelnen Forscher bezüglich der Entflammung in der Lampe und dem *Abel-Test* [4 bis 10°] hervortritt, was eben *Alibegow* und *Dolinin* zu der mitgetheilten Folgerung veranlafst hat). Da jedoch öfters Oele angetroffen werden, die ihrer Gleichmäfsigkeit halber in der Entflammung und Entzündung nur um 2° differiren, so mufs diese Minimaldifferenz in Betrachtung gezogen werden, und auf Grund dessen kommen die Verfasser zu dem Schlusse, *dafs ein Oel als feuergefährlich bezeichnet werden mufs, wenn es in Lampen 2° über seinen Entflammungspunkt* (nach *Abel-Test*) *erwärmt wird.*

Nun war vor Allem nothwendig zu wissen, wie hoch sich das Oel beim Brennen in Lampen erwärmt. Zu diesem Zwecke wurde eine ganze Reihe von erschöpfenden Untersuchungen mit fast allen oben beschriebenen Lampen angestellt. Einzelne Brenner, einmal mit Glas-, ein anderes Mal mit Metallbehälter, wurden bei verschiedenen Anfangstemperaturen der Zimmerluft angestellt und zur Temperaturbeobachtung in das Innere der Behälter zwei Thermometer eingeführt, eines in das Oel (in die Mitte desselben und mit dem Sinken des Niveaus nachgeschoben), das andere in den Dunstraum. Die Versuchsdauer mit den einzelnen Brennern betrug 7 bis 8 Stunden, ausnahmsweise 9 bis 10, die Temperaturbeobachtungen wurden stündlich oder auch $^1/_2$ stündlich notirt. Einige besonders stark erwärmende Brenner sind auch bei höheren (über 30°) Anfangstemperaturen angestellt worden. Die erhaltenen Resultate haben die Verfasser in 12 umfangreichen Tabellen zusammengestellt und überall Form und Material der Behälter, Brenndauer, Anfangs- und Endlufttemperatur, Oeltemperatur zu Anfang und zu Ende, die Lufttemperaturerhöhung, Oeltemperaturerhöhung, Maximaldifferenzen der Oel- und Lufttemperaturen mit Angabe der zur Zeit notirten Lufttemperatur, Brenndauer bis zur Maximaldifferenz und Temperaturunterschied der Luft und des Oeles zu Ende des Versuches angegeben.

Aus diesem colossalen, 125 Versuchen entsprechenden Zahlenmateriale haben sie die Folgerung abgeleitet, dafs die Erwärmung des Oeles in Lampen abhängt: 1) von der Lufttemperatur, 2) vom Behältermaterial, 3) von der Brenndauer, 4) von der Brennerconstruction. Darauf werden der Reihe nach die einzelnen Punkte besprochen, welche ich nachfolgend gedrängt wiedergebe. Bezüglich des ersten Punktes war die Frage von Bedeutung, ob mit dem Fortschreiten der Zimmertemperatur auch gleichmäfsig die Temperatur im Behälter steigt. Dieselbe ist dahin beantwortet worden, dafs, obwohl zwischen diesen Beziehungen keine strikte Proportionalität aufgestellt werden kann, so doch die Versuche darauf hinweisen, dafs die Differenz zwischen Luft- und Oeltemperatur mit dem Steigen der ersteren vermindert wird. Im Allgemeinen be-

trägt diese Differenz bei höheren Temperaturen und für Metallbehälter 3^0 weniger wie bei niederen (unter 25^0). Für Glasreservoirs ist dieselbe weniger bemerkbar und schwankt zwischen 0 bis 1^0.

2) Wurde die bereits bekannte Thatsache, dafs das Oel in Metallbehältern stärker erwärmt wird wie in Glasgefäfsen, bestätigt, und wird mit Hinweis auf das Vorhergesagte zu entnehmen sein, dafs dieser Unterschied bedeutender ist bei niederen Temperaturen und gröfser bei Brennern, die von vornherein stärker erwärmen. Bezeichnet man mit g die Maximaldifferenz zwischen Temperaturen im Metall- und Glasbehälter für einen und denselben Brenner, so wurde beispielsweise gefunden: für Flachbrenner bei höheren Temperaturen $g = 3^1/_4{}^0 (9^1/_2 - 6^1/_4)$, bei niederen $g = 6^1/_2 (12^1/_2 - 6)$, für 14‴-Rundbrenner mit Scheibe $g = 2^1/_2{}^0 (6 - 3^1/_2{}^0)$ bei höheren, $g = 4^1/_2{}^0 (9 - 4^1/_2)$ bei niederen Temperaturen. Bei demselben Brenner ohne Scheibe war g für hohe Temperaturen $^1/_2{}^0$ C. $(4^1/_2{}^0 - 4^0)$, für niedere $3^1/_2{}^0 (7^1/_2{}^0 - 4^0)$.

3) Obwohl es selbstverständlich schien, dafs mit der Brenndauer auch die Erwärmung des Oeles sich steigere, so war es doch interessant zu erfahren, wann sich die Maximaldifferenz zwischen der Oel- und Lufttemperatur einstelle. Aus den entsprechenden Rubriken entnehmen wir, dafs diese Maximaldifferenz innerhalb der ersten 6 Stunden (gewöhnlich mit dieser Frist übereinstimmend) eintritt und dafs von dieser Zeit an dieselbe entweder stationär bleibt oder absteigt. Es kann diese Erscheinung damit gedeutet werden, dafs innerhalb der ersten 6 Stunden die günstigsten Bedingungen für das Brennen geboten werden. Es sollte aber auch, sobald diese Voraussetzung richtig ist, die Lichtstärke um diese Zeit ein Maximum aufweisen. Thatsächlich wurde in der Mehrzahl der Fälle diese Vermuthung bestätigt und dargethan, dafs die Lichtstärke von der Zeit an gröfstentheils im Abnehmen begriffen war.

4) Da darüber bereits bei der Beschreibung der einzelnen Brenner Angaben gemacht wurden, so bleibt es nur noch übrig, eine Zusammenstellung zu machen. Ich reproducire daher nur die im Text mitgetheilten Tabellen. Die Zahlen bedeuten die Temperaturgrade, um welche der Inhalt des Behälters stärker erwärmt wurde als die Zimmerluft.

A) Lampen mit Metallbehältern.

Gattung	Höhere Lufttemperaturen (30 bis 38°)			Niedere Lufttemperaturen (15 bis 20°)		
	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel
Flachbrenner 14‴	12 (Nr. 21)	8 (Nr. 22)	$9^1/_2$	$14^1/_2$ (Nr. 19)	$9^1/_2$ (Nr. 22)	$12^1/_2$
Scheibenrundbrenner 14‴	10 (Nr. 7)	$4^1/_2$ (Nr. 2)	6	$10^3/_4$ (Nr. 7)	$5^3/_4$ (Nr. 2)	9
Rundbrenner o. Scheibe 14‴	6 (Nr. 14)	4 (Nr. 11)	$4^1/_2$	10 (Nr. 13)	4 (Nr. 12)	$7^1/_2$
Rundbrenner 10‴	—	—	—	$6^1/_2$ (Nr. 16)	$5^1/_2$ (Nr. 18)	6

B) Lampen mit Glasbehältern

Gattung	Höhere Temperaturen (30 bis 38°)			Niedere Temperaturen (15 bis 20°)		
	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel
Flachbrenner 14‴	8 (Nr. 20)	2 (Nr. 22)	5¼	8½ (Nr. 19)	3½ (Nr. 22)	6
Scheibenrundbrenner 14‴	5 (Nr. 8)	2 (Nr. 2)	3½	6 (Nr. 7)	2½ (Nr. 1)	4.3
Rundbrenner o. Scheibe 14‴	5 (Nr. 13)	1¼ (Nr. 10)	4	6 (Nr. 11)	3 (Nr. 12)	4
Rundbrenner 10‴	—	—	—	4½ (Nr. 17)	3 (Nr. 15)	4

Allgemein kann über das Verhalten der Brenner folgendes gesagt werden: Die Flachbrenner erwärmen stärker als die Rundbrenner und von diesen diejenigen ohne Scheibe weniger als solche mit Scheibe.

Ueber die Ursache der Uebermittelung der Wärme an den Behälter polemisiren *Alibegow* und *Dolinin* gegen *Ogloblin*, welcher die Bildung eines massiven Kohlenringes am Dochte als Ursache betrachtet, und geht ihre Anschauung dahin, dafs diese Ursache bei Flachbrennern, bei welchen die Erwärmung nachgewiesenermafsen am bedeutendsten ist, in der Brennerkappe zu suchen sei; indem dieselbe von unten durch Strahlung erhitzt wird und die Wärme an den Metallfassungen weiter zum Behälter fortleitet.

Alle diese Ergebnisse, angewendet auf die Feststellung der Norm für die Gefahrlosigkeit der Leuchtöle, wurden zu folgenden Folgerungen benutzt. Bei Anwendung von Metallbehältern kann bei Ausschlufs von besonders stark erwärmenden und deshalb aus dem Gebrauche auszustofsenden Lampen die Maximaldifferenz der Oel- und Lufttemperatur $12\frac{1}{2}^0$ betragen, was bei Annahme von 25^0 Zimmertemperatur einer Erwärmung des Oeles auf $37\frac{1}{2}^0$ gleichkommt. Berücksichtigt man das Sicherheitsspatium, welches, wie früher angedeutet, nicht mehr als 2 bis 3^0 betragen soll, so mufs man zu der Annahme gelangen: *dafs die untere Grenze der Entflammungstemperatur nicht auf weniger als 35°* ($37\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$) *Abel-Test festgesetzt werden darf.* Da nun die Verwendung von Erdöllampen auch in Räumen mit einer Temperatur bis zu 40^0 im Gebrauche ist, so wird in diesen Fällen erst ein Oel mit 50^0 *Abel-Test* zu verwenden sein. Nach der Verfasser Meinung sollten daher die betreffenden gesetzlichen Bestimmungen nachstehenden Inhalt haben:

a) Erdöle, welche eine Entflammungstemperatur unter 35^0 *Abel-Test* haben, müssen für den Gebrauch als gefährlich bezeichnet werden. Dieselben sollten mit der Aufschrift *feuergefährlich* versehen und den besonderen Bestimmungen, wie sie für feuergefährliche Materialien bindend sind, unterworfen werden.

b) Kerosin mit der Entflammungstemperatur über 35^0 kann für den gewöhnlichen Gebrauch als gefahrlos angesprochen werden und wird mit der Bezeichnung *normal* etiquettirt.

c) Zur Beleuchtung von öffentlichen Anstalten, Kasernen, Theatern, Bädern, wo eine Innentemperatur über 35^0 vorauszusetzen ist, darf nur ein Leuchtmaterial in Verwendung kommen, welches erst bei 50^0 *Abel-Test* entflammt, und wird solch ein Material mit *gefahrlos* bezeichnet.

Die vergleichenden Kostenberechnungen der Beschaffung und Unter-

haltung der Erdölbeleuchtung, sowie die Zusammenstellung derselben mit anderen Beleuchtungsarten übergehe ich, weil sie nur lokale Bedeutung haben, und entnehme daraus nur die Beziehungen, in welchen die einzelnen Beleuchtungsmittel zu dem Kerosin, welches als Einheit angenommen worden, in materieller Hinsicht stehen. Kerosin 1, Pyronaphta 15, Leuchtgas 3, elektrisches Licht 7,3, Stearinbeleuchtung 22,9 (für die Petersburger Verhältnisse).

Zum Schlusse will ich noch die Regeln für die Wahl der Lampen bei deren Anschaffung und ihre Behandlung mittheilen, trotzdem vor noch nicht langer Zeit von *Redwood* darüber berichtet wurde, denn man mufs den Verfassern nach so zahlreichen Versuchen ein sachliches Urtheil in dieser Beziehung zuerkennen.

Bezüglich der Wahl der Lampe wird hervorgehoben:

1) Eine gute Lampe soll eine helle, weifse und gleichmäfsige Flamme geben.

2) Der Brenner soll bezüglich der Gefahrlosigkeit Garantie bieten und gut an den Behälter schliefsen. Zu den Mafsregeln erster Art ist in erster Linie die Unterbrechung der Communication zwischen dem Dunstraum des Behälters und der Flamme zu zählen.

3) Der Brenner soll sich nicht zu stark erwärmen; deshalb gebührt solchen, welche Kanäle zur Luftcirculation an ihrem Fufsende haben, der Vorzug.

4) Der Docht soll die Dochtröhre vollständig ausfüllen; jedoch nicht gezwängt werden.

5) Lampen mit Löschvorrichtungen sind vorzuziehen.

6) Das in den Behälter tauchende Dochtstück soll der ganzen Länge nach von einer Metallhülse gefafst oder mit einem Drahtnetze umgeben sein.

7) Der Behälter ist aus Metall zu wählen, weil man dadurch gegen ein Zertrümmern desselben gesichert wird.

8) Der Behälter soll aufser der centralen zur Aufnahme des Brennerrohres bestimmten keine anderen Oeffnungen besitzen.

9) Der Behälter soll flach sein, damit das Oelniveau wenig während des Brennens sich ändere.

10) Bei Verwendung schwerer Oele empfiehlt sich ein lockerer Docht, für leichte Oele ein dicht gewobener.

11) Der Docht soll nur bis zum Boden des Behälters reichen.

12) Kommt ein geschnürtes Glas zur Verwendung, so darf die geschnürte Stelle nicht mehr als 10 bis 13^{mm} vom Dochtrande abstehen (für kaukasisches Oel).

13) Zur Zerstreuung des Lichtes sind matte Glocken und Untersätze zu verwenden.

Ueber die Behandlung der Lampen entnehme ich folgendes:

1) Bei Benutzung der Brenner empfiehlt sich die gröfste Reinlich-

keit. Das Reinigen geschieht am besten durch Waschen mit warmem Wasser und Seife und sorgfältiges Trockenwischen. Beim Aufsetzen auf den Behälter soll derselbe auf das ganze Gewinde aufgeschraubt werden.

2) Es sind nur trockene Dochte zu verwenden, nach längerem Gebrauche auszuwaschen oder durch frische zu ersetzen, und dürfen dieselben weder zu fest noch zu locker in die Dochtröhre eingeführt werden. Das herausstehende Ende soll gleichmäfsig beschnitten sein.

3) Bezüglich der Reinlichkeit gilt das Gesagte auch für den Behälter. Angezeigt bleibt die Füllung desselben bei jedesmaligem Gebrauch bis zum oberen Rande, doch darf es nicht während des Brennens und fern vom offenen Licht geschehen.

4) Die Lampen ohne Löschvorrichtungen werden am besten gelöscht, wenn bei stark herabgedrehtem Dochte quer über den oberen Rand des Glases geblasen oder wenn darauf eine entsprechende Kappe aufgesetzt wird. *R. Zaloziecki.*

Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

(Patentklasse 18. Fortsetzung des Berichtes Bd. 265 S. 331.)

Mit Abbildungen.

Es ist keineswegs unerfreulich, dafs in der jüngsten Zeit einiger Stillstand in der „Erfindung“ von Explosivstoffen eingetreten ist; man wird darin vielmehr die Erkenntnifs finden, dafs der heutige Stand unserer Chemie die Herstellung eines kräftigeren oder nach jeder Richtung besseren Sprengstoffes nicht sehr wahrscheinlich macht. Die gröfsere Sicherheit in Schlagwetter-Gruben hat jedoch eine so hohe menschliche und wirthschaftliche Bedeutung, die gasführenden Gruben sind so zahlreich, dafs die im letzten Jahre mächtig angewachsene Bewegung zur Schaffung einer womöglich gefahrlosen Sprengung wohl berechtigt ist. Dafs damit leider auch wieder der Anstofs zu den abenteuerlichsten Erfindungen gegeben ist, mag wohl Mancher beklagen, der zu Versuchen genöthigt ist, allein selbst derlei verneinende Erfolge haben das Gute, dafs sie schliefslich die Grenzen feststellen lassen, innerhalb welcher Verbesserungen von Werth möglich sind.

In eingehender Weise beschäftigt sich die *Grube „König“ bei Neunkirchen* (Saarbrücken) mit der Erprobung von Sprengstoffen auf ihr Verhalten in Schlagwettern, und benutzt hierzu eine besondere Versuchsstrecke, in welcher sie nach Belieben Gasgemische herstellen, Kohlenstaub aufwirbeln, Bohrlöcher anlegen, Patronen frei aufhängen u. s. w. kann. Zu gleicher Zeit tagen wieder in Deutschland und Oesterreich Schlagwetter-Commissionen, nachdem schon früher solche in Belgien und Frankreich beriethen. Schliefslich hatten einige Besitzer von Kohlen-

gruben im Ostrau-Karwiner Bergreviere Oesterreichs einen Preis von 1000 Dukaten für die Erfindung eines die Schiefsarbeit in Schlagwetter-Gruben ersetzenden oder dieselbe ungefährlich machenden Mittels ausgeschrieben; derselbe wurde zwar *nicht* gewonnen, aber die verhältnifsmäfsig besten (später zu erwähnenden) Vorschläge von *Lauer* und *Walcher* (vgl. 1887 **263** * 227) erhielten einen Ehrensold.

Ueberblicken wir diese ganze Bewegung, so finden wir, dafs *Neues* überhaupt noch nicht zu Tage gefördert wurde. Von allen in Neunkirchen erprobten Explosivstoffen, sofern sie brisante sind, läfst sich behaupten, dafs sie den dermalen erreichbaren Grad von Sicherheit bieten. Wenn die Neunkirchener Versuche schliefslich darauf hinauszugehen scheinen, dafs man ein Sprengmittel sucht, welches *freihängend* ein 10procentiges Schlagwetter-Gemisch bei gleichzeitiger Anwesenheit von Kohlenstaub nicht zündet, so kann nur behauptet werden, dafs ein solches Sprengmittel kaum zu erreichen ist. Alles, was man anstreben kann, ist, dafs ein *Bohrschufs*, wenn er richtig angelegt und geladen ist, das Gasgemisch aufserhalb nicht entzünde, und da läfst sich nur wiederholen, was wir mit *Trauzl* schon früher (1886 **261** 26) sagten und gegenwärtig auch Oberingenieur *Joh. Mayer*[1] bestätigt, dafs brisante Sprengstoffe wegen der in äufserst kurzer Zeit erfolgenden Vergasung ihrer Bestandtheile bei solchen Bohrschüssen sicher sind. Dem mit der Frage nicht so sehr Vertrauten mufs deshalb eine irrige Vorstellung erwachsen, wenn er bei den Berichten über die Neunkirchener Versuche die Bezeichnungen „gefährlich“ und „höchst gefährlich“ unter Umständen findet, welche eine solche Steigerung wohl nicht rechtfertigen.

Wir sind damit noch weit davon entfernt, den Werth solcher Versuche, wie sie in Neunkirchen und im Wilhelmsschachte von Polnisch-Ostrau ausgeführt werden, zu unterschätzen, allein wir möchten doch davon abrathen, ohne allseitige Berücksichtigung der in Gruben herrschenden Verhältnisse sich durch einzelne Ergebnisse zu raschem Urtheile verleiten zu lassen.

Nach unbefangener Beurtheilung aller dieser Versuche wird man die vorerwähnte Ansicht bestätigt finden, dafs, je brisanter ein Explosivstoff ist, er desto gröfsere Sicherheit bietet. In dieser Richtung müfste Schiefsbaumwolle am meisten leisten, welche gegenwärtig der brisanteste praktisch verwendete Explosivstoff ist; natürlich darf man damit nicht die sogen. Bergwerkspatronen (Tonite) verwechseln, ein Gemisch von 50 Proc. Schiefsbaumwolle und 50 Proc. salpetersaurem Baryt, welche ebenso wenig mehr Schiefsbaumwolle sind, als ein 50 Proc. haltendes Dynamit Nitroglycerin ist. Einzelne Versuche in Neunkirchen haben auch gezeigt, dafs Schiefswolle in 5 bis 10procentigen Schlagwettern nicht zündet, und es ist zu bedauern, dafs die Versuche nicht fortgesetzt

[1] *Lauer's Frictionszündmethode.* Sonderabdruck aus der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1887.

wurden; freilich ist Schiefswolle für Sprengungen in der Kohle wenig vortheilhaft. So wird man sich schliefslich in einem Kreise bewegen; ist das Sprengmittel zu brisant, so zertrümmert es die Kohle, liefert es viel Stückkohle, so ist es nicht sicher. Sehen wir also vorläufig von einem umständlichen Berichte über derartige Versuche ab und erwähnen wir kurz, dafs Zündschnüre und elektrische Funken, wie zu erwarten stand, Gasgemische entzünden, Knallquecksilber, einer der brisantesten Stoffe, dies aber nicht thut, so bleiben nur noch wenige Vorschläge, welche wirklich den Uebelständen einigermafsen abhelfen.

Vorerst die von *Abel* und *Smethurst* schon vor sehr langer Zeit vorgeschlagenen Wasserpatronen, richtiger *Wassermäntel* (vgl. 1887 **266** 69 und **263** 354). Es werden Papierhülsen von z. B. 30^{mm} Durchmesser und 400^{mm} Länge hergestellt, auf den Boden ein Holzpflöckchen gegeben und darauf eine Patrone von z. B. 20^{mm} Durchmesser und 210^{mm} Länge gesteckt. Die so zugerichtete Hülse wird mit Wasser gefüllt und mit einem Lettenpfropfen verschlossen. Die neueren Versuche haben die älteren Bedenken gegen diese Sprengungsweise nicht behoben. So viele Versuche auch keine Entzündung der Gasgemische ergaben, so sind doch andere Fälle bekannt geworden, in denen das unerwünschte Gegentheil stattfand. Wenn hierbei entschuldigend bemerkt wird, dafs das Wasser ausgelaufen sein müsse, so ist damit unbewufst auch der wahrscheinliche Grund angegeben; denn es ist leicht möglich, dafs der in gewöhnlicher Hülse verarbeitete, Salpeter enthaltende und im Wasser liegende Explosivstoff an einer Stelle Feuchtigkeit anzieht, die Fortpflanzung der Explosion an dieser Stelle verlangsamt wird, und so die Wasserhülle schon verschleudert ist, ehe die Patrone vollständig zur Explosion gelangte. Das würde nun, schon im Interesse des Zündhütchens, zu wasserdichter Verschliefsung des Explosivstoffes führen. Rechnet man aber hinzu, dafs man z. B. in dem oben angegebenen Falle unter Aufwand von Zeit und Kosten dem Bohrloche eine mehr als doppelt so grofse Oberfläche geben mufs, dafs die Zurichtung solcher Patronen an Ort und Stelle sehr mühselig und zeitraubend ist, so wird man sich mit diesem Vorschlage nicht zu befreunden vermögen. Man könnte allerdings behaupten, dafs ein einfacher Wasserbesatz auf im Bohrloche nicht zerdrückte Patronen praktisch das Gleiche, aber weniger umständlich ist, besonders da — ausgenommen bei den noch viel dickeren *Settle*schen *Wasserpatronen* — die Patrone im Wassermantel ja auch nicht vollständig centrirt und gegen das Zusammendrücken beim Besetzen geschützt ist. Allein der Einflufs des Wassers auf den Explosivstoff verbleibt, und immer entsteht der Nachtheil, dafs wegen der Unnachgiebigkeit des Wassers die Wirkung zu brisant ist, was gerade in Kohlengruben durch Verminderung des Stückkohlenfalles unangenehm wird; auch sollen dabei sogar Pfeifen sitzen bleiben, und so werden schliefslich die Kosten des Betriebes sehr gesteigert.

Ein Aehnliches ist von der Ersetzung des Wassers durch nasses Sägemehl zu sagen, wenn auch dabei manche Uebelstände ausbleiben.

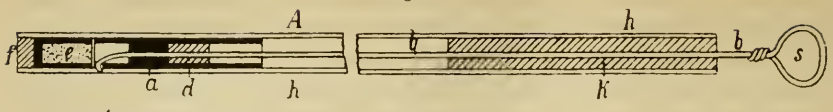
Günstigeres läfst sich über die sogen. *Soda-Patronen* berichten. Man ging dabei von der Idee aus, dafs an Stelle des schädlich wirkenden Wassermantels eine Hülle von Salzen mit hohem Krystallwasser-Gehalte durch Bildung eines Mantels von Wasserdampf im Augenblicke der Explosion gleich nützlich sein werde, und als ein solches, billig zu beschaffendes Salz nahm man die Krystallsoda. Die Versuche fielen günstig aus, allein in dieser Form ist ja auch der Uebelstand weiterer Bohrlöcher und der Nothwendigkeit des Centrirens vorhanden. Direktor *Müller* in Köln vermischt nun 10 Th. 77procentigen Guhrdynamites mit 7 Th. Soda und formt daraus Patronen, *Wetter-Dynamit* benannt, welche sich gleichfalls als sicher erwiesen. In dieser Form entfallen die früheren Bedenken, dagegen ist nicht ausgeschlossen, dafs besonders bei mangelhafter Mischung, stellenweise doch Flammen durchschlagen. Wirthschaftlich wird ein solcher Sprengstoff gewifs nicht sein, denn derselbe enthält bei 45,29 Proc. Nitroglycerin 25,90 Proc. Krystallwasser, zu dessen Verdampfung ein sehr grofser Theil der bei der Explosion frei gewordenen Wärme nöthig ist, welche für die Sprengwirkung abgeht; der Sprengstoff wird demnach schwächer sein, als seinem Nitroglyceringehalte entspricht, die Arbeit damit also theurer.

Wir kommen nun zu den von der *Ostrauer Preis Commission* ausgezeichneten zwei Vorschlägen. In erster Linie wurde die Reibungszündung des um die Sprengtechnik hochverdienten Oberstlieutenants *Joh. Lauer* gestellt, und es gibt darüber bereits eine Anzahl von Veröffentlichungen.[2]

Lauer geht gleichfalls von dem Gedanken aus, dafs die brisanten Explosivstoffe bei richtiger Ladung sicher seien, und findet mit Recht, dafs die meisten Schlagwetter-Explosionen durch Zündschnur und Lunte, sowie durch das ungleichzeitige Abschiefsen nahe an einander gelegener Bohrlöcher erfolgen. Zur Vermeidung dieser Fälle schlägt *Lauer* eine Reibungszündung zusammen mit einer Abziehschnur vor. Der Reibungszünder besteht aus einer Metallröhre *A* (Textfig. 1), in welcher ein beliebiger Reibsatz *a*, der gezahnte Reibdraht *b*, ein Holzzapfen *d* zum Schutze des Drahtes, das Zündhütcheu *e* und der plastische Verschlufs *f* sich befinden. Reibzünder und Zündhütchen befinden sich in einer Hülse *h* aus Pappe oder Holz, und die Füllmasse (oder Holzpfropf) *k* dient zur Führung. Ein Ring *s*, sonst umgebogen und an die Hülse gebunden, wird vorsichtig aufgerichtet und daran die Abziehschnur be-

[2] Anleitung zum Zünden von Bohrlochladungen durch Friction u. s. w. von *Johann Lauer*. Wien 1887. Anleitung zur Bestimmung der Bohrloch-Ladungen für Sprengungen in Schlagwetter führenden Gruben; von *Johann Lauer*. Wien 1887. *Lauer*'s Vorschläge zur Verhinderung von Explosionen u. s. w.; von *Ed. F. Csánk*. Wien 1887. *J. Lauer*'s Frictionszündmethode; von *J Mayer* (s. Seite 371).

Fig. 1.



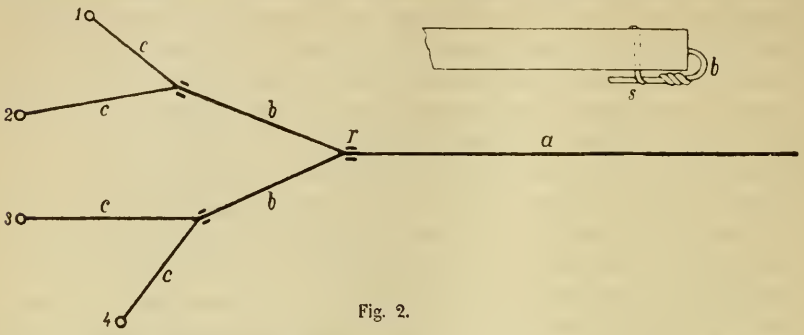
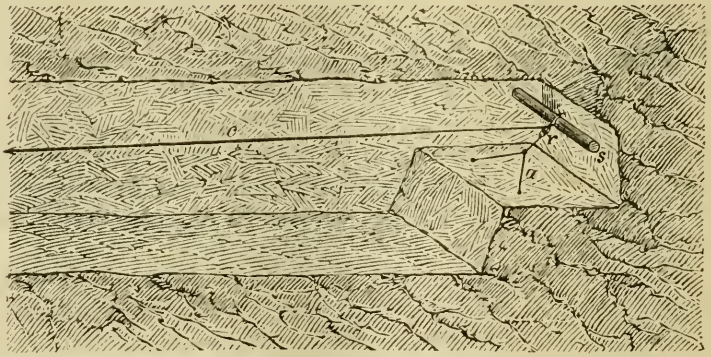


Fig. 2.

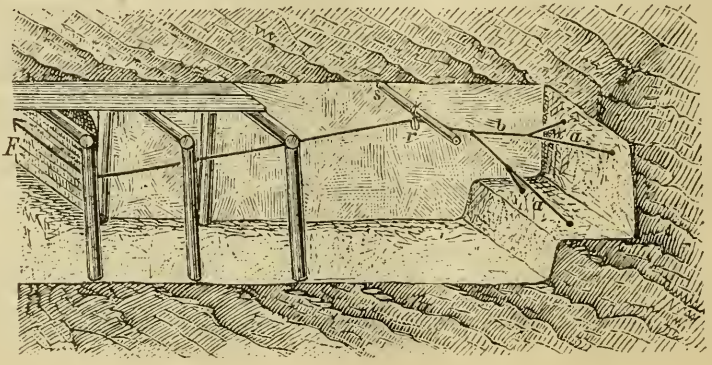
festigt; der Draht *b* ist im Zündsatze zu einem Haken gebogen, welcher sich an das Röhrchen legt und so gegen zufälligen Zug einigen Wider-

Fig. 3.



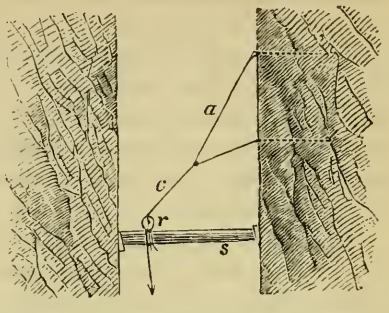
stand bietet. Die Abziehschnur ist eine gewöhnliche feste Schnur *a* (Textfig. 2), die durch Ringe in Zweigschnüre *b* und *c* getheilt ist, deren

Fig. 4.



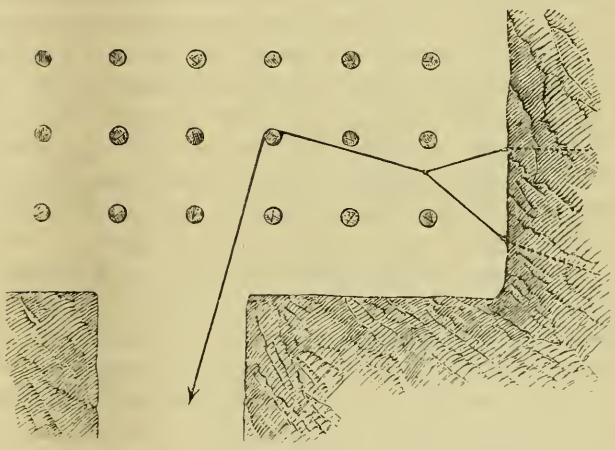
jede einen Haken oder Karabiner *1*, *2*, *3*, *4* zum Einhängen in den Ring *s* des Reibdrahtes trägt. Textfig. 3 bis 6 zeigen die Anordnung in einer Strecke mit Hilfe einer Seilrolle, und zugleich, wie das Abziehen der Schnur um die Ecke aus dem Fliehorte *F* eingerichtet ist. Versagt ein Schufs, so mufs der Ring des Reibdrahtes abgezwickt und der ganze Zünder durch vorsichtiges Ziehen entfernt werden, worauf ein neuer einzusetzen ist.

Fig. 5.



Da in Schlagwetter-Gruben ein Ueberladen des Schusses gefährlich sein kann, entwickelt ***Lauer*** seine schon früher angegebenen Ladungstabellen nach der Formel $L = cw^3$ und stellt ***Ladungsmefsbänder*** her

Fig. 6.



welche, für einen bestimmten Coefficienten eingetheilt, unmittelbar die Anzahl der Dynamit-Patronen abzulesen gestatten, wenn man sie vom Bohrlochsmunde zur freien Seite in der Richtung der Vorgabe spannt.

Was die Neuheit der Reibungszündung betrifft, so hat, abgesehen von deren Verwendung für artilleristische Zwecke, der französische Feuerwerksmeister ***Ruggieri*** dieselbe schon im J. 1880 und eine Veränderung vor etwa einem Jahre für Bergwerkszwecke vorgeschlagen. Die Abziehschnur, wenn auch noch nicht so ausgebildet, finden wir ebenso bei Kanonen, wie beim ***Landtorpedo*** von ***Zubovics***. Dies thut jedoch dem keinen Eintrag, dafs die gesammte Anordnung und Verwendung als durchgebildeter, praktisch verwerthbarer Vorgang zum erstenmale auftaucht.

Ob die Reibungszündung wirklich den ihr beigemessenen hohen

Werth hat, möchten wir bezweifeln. Derlei Zünder sind nicht ohne Gefahr, weil das Aufbiegen des Ringes, eine unvorsichtige Handhabung beim Mitnehmen in die Grube und beim Laden eine vorzeitige Explosion hervorrufen kann. Es ist uns auch nicht recht klar, wie der Eisenbahnverkehr solcher Zünder möglich sein wird, da ja alle bezüglichen Gesetze Zündungen ausschliefsen, welche sprengkräftig sind, d. h. in sich die Mittel zur Entzündung bergen. Auch mag noch zu erproben sein, ob bei festem Besatze die Papphülse nicht gequetscht wird und durch Verbiegen des Drahtes entweder Explosion hervorruft oder das Abziehen verhindert.

Schliefslich wird auch bei mehr als 2 Schüssen die Handhabung etwas umständlich, wenn die Bohrlöcher nicht gleich weit von einander entfernt sind, weil dann zur Herstellung gleichmäfsiger Spannung die Schnüre verlängert oder verkürzt werden müssen.

Keineswegs aber sind wir einverstanden, wenn die Reibungszündung als besonders vortheilhaft gegenüber der elektrischen Zündung hingestellt wird, wie es *Lauer* und *Mayer* thun. *Lauer* sagt, letztere sei für den sprengenden Arbeiter „schwer verständlich, zu complicirt und auch viel zu theuer". *Mayer* hält es nicht immer für thunlich, die Leitungsdrähte derart zu isoliren und von einander entfernt zu halten, dafs ein Ueberspringen des Funkens unmöglich wäre, und auch am Conductor der Zündmaschine könne ein Funke entstehen. Diese Einwände sind wenig stichhaltig. Selbst einfache Arbeiter begreifen nach ganz kurzer Zeit die Anordnung der elektrischen Sprengung, und, so viel wir wissen, ist ja gerade in den Ostrauer Gruben stets eine verständigere Person mit dem Abfeuern der Schüsse betraut. Die Umständlichkeit ist nicht gröfser, denn auch bei der Reibungszündung mufs durch verschiedene Zwischenvorrichtungen — die bei weniger geweckten Personen oft mifslingen werden — dafür gesorgt sein, dafs die Schnüre stets gleichmäfsig gespannt seien, wenn man keine Versager haben will, und das Aufbiegen der Ringe, Einhängen und Richten der Schnüre und Legen der Hauptschnur werden kaum weniger Zeit beanspruchen, als die Verbindung von Drähten und deren Anhängen an die Hauptleitung. Der Reibungszünder ist nicht billiger, da seine Herstellung umständlicher und gefährlicher bei fast gleicher Materialverwendung ist. Dafs es so schwer halten solle, die Drähte bei der elektrischen Sprengung von einander entfernt zu halten, hat unsere Erfahrung nie gezeigt, und es müfsten z. B. die Verbindungsstellen der Drähte schon sehr schlecht gemacht sein, wenn daselbst ein Funke überspringen soll. Gegen die auch nur bei Nachlässigkeit möglichen Funken am Conductor gibt es den einfachen Schutz, eine beständige Hauptleitung von einem sicheren Punkte aus einzurichten. Wir können, das Ganze zusammenfassend, nur die Ansicht *Trauzl*'s bestätigen, dafs die elektrische Zündung am besten entspricht und, nimmt man Alles in Allem, nicht umständlicher, nicht

kostspieliger und weniger gefährlich ist; trotzdem sind wir sicher, dafs die *Lauer*'sche Reibungszündung sich viele Freunde schaffen wird.

Schliefslich auch noch einige Worte über die Ladungsmefsbänder, die eine Verbesserung des früheren *Lauer*'schen Apparates zur Bestimmung der Ladungen sind. Es ist zweifellos, dafs diese Mefsbänder sehr nützlich sind, wenn man in der That die Formel $L = cw^3$ bei Sprengungen im Bergbaue verwenden könnte. Wir haben schon früher (1884 254 117) gesagt, dafs wir es für richtiger halten, die Ladung im Verhältnisse zur Bohrlochstiefe zu bestimmen, da ja eine *gestreckte* Ladung einen Kegel gegen eine freie Fläche auswerfen soll. Wir wollen nur hinzufügen, dafs es irrig ist, anzunehmen, es könne dieselbe Ladungsmenge bei zwei Bohrlöchern gleich gut wirken, wenn in dem einen Falle die Bohrlochstiefe gleich und im anderen um die Hälfte gröfser ist als die Vorgabe. Bestimmten Ladungsmengen entsprechen bestimmte Trichter, und ist das Bohrloch bei einer geringsten Ladung zu lang, so bleibt eben vorn ein Stück stehen.

Es wird wohl keine Ladungsformel überall richtig sein, weil die Verhältnisse zu sehr wechseln; aber das ist ohne Weiteres klar, dafs z. B. in Kohle, wo die Ladung von 100^g Dynamit auf ein metertiefes Bohrloch bei 1^m Vorgabe häufig genügt, 13^g, wie es die *Lauer*'sche Tabelle verlangt, bei 0^m,50 Bohrlochstiefe und der gleichen Vorgabe nichts wirken werden. Wir hoffen noch immer, dafs ein eingehendes Studium der Vorgänge beim Sprengen in Bergbauen veranstaltet werde, welches ein endgültiges Urtheil gestatten darf.

Der *Kohlensprengapparat* von *Rudolf Ritter von Walcher-Uysdal* in Teschen[3] stellt sich die Aufgabe, das Sprengen mit Explosivstoffen ganz entbehrlich zu machen, und setzt an dessen Stelle den hydraulischen Druck. Maschinen dieser Art haben schon *Grafton Jones*, *Chubb*, sowie *Bidder* und *John Jones* hergestellt, auch ist der *Levet*'sche *Keil* (vgl. 1882 246 * 18) ähnlich wirkend. Während aber mit den früheren Maschinen Löcher bis über einen Meter Durchmesser gebohrt wurden, und die Maschine dann vom Bohrlochsgrunde aus das Volle abzusprengen suchte, oder, wie bei *Levet*'s Keil, der verhältnifsmäfsig kurze Apparat nach dem Sprengen wieder herausgezogen und zum Vorschube neu hergerichtet werden mufste, läfst *Walcher* die Kohlenbank vor Allem unterschrämen und beiderseits schlitzen und setzt erst dann in ein mit der *Lisbeth*'schen Bohrmaschine hergestelltes Bohrloch von 127^{mm} Durchmesser seinen Apparat; derselbe hängt am Gestelle der Bohrmaschine, wird eingeschoben, so weit es die Conicität der Brechbacken gestattet, und sobald ein entsprechendes Stück abgebrochen ist, läfst man die Backen zusammenklappen und schiebt den Apparat weiter vor. Die Einrichtung des Apparates ist in *D. p. J* 1887 263 * 227 ausführlich be-

[3] Sonderabdruck aus der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1887; von *Eugen Ritter von Wurzian* in Peterswald (vgl. 1887 263 * 227).

schrieben, hat aber seitdem einige Verbesserungen erfahren, so dafs der aus Gufsstahl und Phosphorbronze hergestellte Apparat nur 68^{k} wiegt und sammt *Lisbeth*'scher Bohrmaschine etwa 650 M. kostet, also auch sehr billig ist. Nach den mitgetheilten Ergebnissen siebenmonatlicher Versuche erzielt man mit dem *Walcher*'schen Apparate um 15 Procent mehr Stückkohle; die Arbeit mit demselben kostet zwar um 2,94 Kreuzer für 100^{k} Kohle mehr, durch deren Mehrwerth aber entsteht ein Gewinn von 1,42 Kreuzer. Die Dauer des Bohrens von 1^{m} Bohrloch beträgt etwa 40 Minuten, die des Absprengens durchschnittlich etwas weniger.

Der *Walcher*'sche Apparat ist eine wohldurchdachte, entschieden praktische Verbesserung im Grubenbetriebe. Wie bei allen hydraulischen Maschinen, werden sich auch hier häufig Undichtigkeiten und Reparaturen ergeben und am ehesten dürfte die selbstthätige Auslösung stocken. Dafs derselbe die Sprengarbeit verdrängen könnte, ist schon deshalb nicht anzunehmen, weil er weder im tauben Gesteine, noch in weicher Kohle verwendbar ist, seine Nutzleistung sehr von der Beschaffenheit der Kohle abhängen wird, und trotz seiner Billigkeit die Ausstattung einer ganzen Grube mit solchen Maschinen eine bedeutende Kapitals-Anlage erfordert. Immerhin aber wird er seinen Weg machen.

(Fortsetzung folgt.)

G. Alison's Motograph.

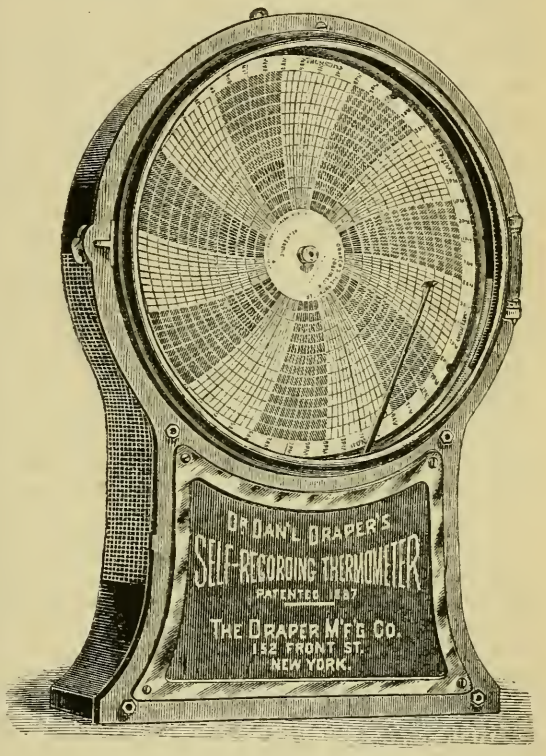
Bei der zur Zeit gebräuchlichen telegraphischen Verbindung zwischen der Commandobrücke und dem Maschinenraum eines Dampfers ist der Capitain aufser Stande, sich unmittelbar zu überzeugen, wie seine Befehle unten ausgeführt werden, während doch eine vollständige Controle über die Bewegungen der Maschinen, besonders in der Nähe eines anderen Fahrzeuges oder beim Einlaufen in ein Dock, unumgänglich nothwendig ist.

Nach *Industries*, 1887 Bd. 3 * S. 662 ist diesem Bedürfnifs durch *Alison*'s Motographen abgeholfen, einem kleinen Apparate, welcher den Beginn der Umdrehung der Maschine, sowie die Richtung „vorwärts“ oder „rückwärts“ augenblicklich auf der Commandobrücke anzeigt. Die Idee desselben wird durch die Skizze Fig. 12 Taf. 16 veranschaulicht. Er besteht aus einem auf dem Condensator befestigten pneumatischen Cylinder *A*, dessen Kolben direkt von den Luftpumpenhebeln der Hauptmaschinen auf und nieder bewegt wird. Dadurch wird in der nach dem Zweiwegehahn *B* und von da nach dem Motographenständer (Fig. 13) führenden Röhre *F* eine abwechselnde Verdichtung oder Verdünnung der Luft erzeugt. Die Stange *E* verbindet das Ventil *B* mit dem Steuerungshebel der Hauptmaschine, so dafs, wenn der Hebel in der Vorwärtsstellung sich befindet, der Zeiger des Motographen nur durch Prefsluft, bei der Rückwärtsstellung aber durch verdünnte Luft in Gang kommt. Der Motographständer hat seinen Platz in der Mitte der Commandobrücke, besitzt zwei transparente nach Backbord und Steuerbord gerichtete Zeigerscheiben und kann daher von beiden Seiten der Brücke aus leicht beobachtet werden. Zur Beleuchtung der Scheiben bei Nacht dient die Lampe *C*. Bei eintretendem Nebel wird die pneumatische Pumpe mit den zwei Pfeifen *D* in Verbindung gesetzt, deren eine für „Vorwärts“ einen schrillen, die andere für „Rückwärts“ einen tiefen Pfiff erschallen läfst. Der Apparat soll bereits mit sehr günstigem Erfolge auf verschiedenen gröfseren Dampfern in Betrieb sein.

Draper's selbstregistrirendes Metallthermometer.

Der *American Machinist* vom 31. December 1887 * S. 3 bringt einen Bericht über *Draper*'s preisgekröntes selbstregistrirendes Thermometer, welches sowohl meteorologischen als auch technischen Zwecken dient. Dasselbe findet insbesondere in Magazinen, Trockenhäusern, überhaupt in Räumen, welche eine constante Temperatur bedingen und bei denen eine Uebersicht über die zu jeder Zeit stattgehabten Temperaturen wünschenswerth ist, nützliche Verwendung.

Die perspectivische Ansicht der Textfigur gibt ein anschauliches Bild des Instrumentes, an dessen Vorderseite zunächst eine von radialen Kreisbögen und concentrischen Kreisen durchzogene Papierscheibe in die Augen fällt. Erstere stellen die Stunden und Tage, letztere die Temperaturgrenze dar. Ein Uhrwerk ertheilt dieser Scheibe in der Woche *eine* Umdrehung. Fig. 3 Taf. 17 stellt das Instrument nach abgenommener Scheibe und Sockelplatte in der Frontansicht dar. *L* ist ein Hebel, dessen Ende einen Schreibstift enthält, welcher bei abnehmender Temperatur dem Mittelpunkte und bei zunehmender Temperatur dem Umfange der Scheibe sich nähert und dabei eine rothe Linie zieht, deren Abstand vom Centrum die Temperatur zur bestimmten Stunde und am bestimmten Tage auf der betreffenden radialen Curve angibt. Am Ende der Woche kann die Scheibe abgenommen und durch eine andere ersetzt werden. *C* ist das Uhrgehäuse, *A* die Achse, auf welche die Scheibe geschoben und mittels einer Mutter befestigt wird. *W W* sind die Zapfen zum Aufziehen der Uhr. *NN* sind zwei thermometrische Streifen, jeder aus zwei fest mit einander verbundenen Metallen bestehend, wovon das eine sich durch die Wärme mehr ausdehnt als das andere, so dafs sich der Streifen bei zunehmender Temperatur nach der einen, bei abnehmender nach der anderen Richtung krümmt. Diese Bewegung wird mittels der Platindrähte *P P* auf die Bögen *F F* und von diesen auf den Hebel *L* übertragen. Die Justirschrauben *S S* dienen dazu, nach Befestigung der Papierscheibe die Schreibfeder an die der herrschenden Temperatur entsprechende Stelle zu bringen. Um der Luft freien Zutritt zu den thermometrischen Streifen zu gestatten, ist das Gehäuse an der Seite durchbrochen.



Telegraphiren nach fahrenden Eisenbahnzügen und Schiffen.

Wie *Ch. A. Cheever* kürzlich in einem Vortrage in dem *New York Electrical Club* mitgetheilt hat (vgl. *Electrician*, 1887 Bd. 19 S. 493), wäre der erste Vorschlag,

durch elektrische Induction ein Telegraphiren zwischen einem fahrenden Eisenbahnzuge und den Stationen zu ermöglichen, in einem 1881 an *Wiley Smith* ertheilten amerikanischen Patente enthalten. *Smith* benutzt nicht einen Brummer (Buzzer; vgl. 1886 **259** 549), sondern will mittels eines Morse-Tasters unmittelbar in einem Drahte Strom-Schliefsungen und -Unterbrechungen hervorbringen und durch die Induction in einen geschlossenen und ein Telephon in sich enthaltenden Stromkreis auf dem Zuge übertragen. Es erscheint dies minder vortheilhaft als das Verfahren von *Phelps* (1885 **256** 286. 1886 **259** 547), doch vermochte *Cheever* mit einem Empfänger von 700 bis 1000 Ohm Widerstand ein Telegramm abzulesen, wenn die Klemmen des Instrumentes einfach mit den entgegengesetzten Enden des Daches eines einzigen Wagens verbunden wurden.

Ferner hat *Willoughby Smith* die Anwendung der Voltainduction für denselben Zweck in einem am 8. November 1883 in der *Society of Telegraph Engineers* (*Journal of the Society* Bd. 12 S. 472) gehaltenen Vortrage angeregt und über von ihm im Zimmer angestellte Versuche berichtet.

Um jene Zeit begann *Phelps*, unabhängig von *Willoughby Smith*, seine Versuche, die schliefslich zur Anwendung seines Verfahrens bei einer amerikanischen Bahn geführt haben. Jetzt verwendet man bei diesem Verfahren eine Batterie von 12 Chromsäure-Zellen; jede Zelle ist 50mm weit und 100mm tief. Diese Batterie wird durch einen Inductor geschlossen, dessen primäre Rolle 3 Ohm und dessen secundäre Rolle 500 Ohm Widerstand hat, unter Beigabe eines gewöhnlichen schwingenden Stromschliefsers. Die Telegramme werden mittels eines Morse-Tasters gegeben, der in den secundären Stromkreis eingeschlossen ist. Das empfangende Telephon hat 1000 Ohm Widerstand. Der Liniendraht liegt auf 4m,87 hohen Stangen in 2m,44 mittlerer Entfernung von den Schienen. Der Stromkreis auf dem Zuge wird aus Drähten gebildet, welche auf dem ganzen Zuge von einem Wagen zum anderen laufen und knapp unter dem Dache befestigt sind.

Schliefslich weist *Cheever* noch darauf hin, dafs in ähnlicher Weise auch wohl nach fahrenden Schiffen würde telegraphirt werden können, wenn in Flüssen eine Telegraphenleitung gelegt und das Schiff oder Boot mit den nöthigen Rollen ausgerüstet würde. *Phelps*, *Edison* und *Gilliland* (1886 **259** * 548) hatten auch hierüber bereits Versuche angestellt.

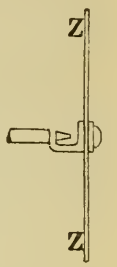
Ventzke's elektrische Wächtercontrole mittels Selbstmelder.

Aufser Controluhren der gewöhnlichen Art, bei denen durch Schliefsung eines elektrischen Stromes an den einzelnen Controlstellen entsprechende Marken in oder auf einer umlaufenden Papierscheibe gemacht werden (vgl. u. a. *Fein*, 1875 **218** 526. 1877 **226** 427), liefert *H. Ventzke* in Berlin auch *elektrische Selbstmelder*, deren Aufgabe es ist, nach beliebigen Orten entweder gleichzeitig oder in gewisser Zeitfolge Meldung zu machen, wenn der Wächter nicht zur festgesetzten Zeit an der Controlstelle erscheint. Nach der *Deutschen Industriezeitung*, 1888 * S. 36 wird der Selbstmelder an der Controlstelle selbst aufgestellt und steht durch telegraphische Leitungen mit den Lärmapparaten an den Orten, wohin die Meldung von Unregelmäfsigkeiten durch Nachlässigkeit, Unglücksfälle u. dgl. gemacht werden soll, in Verbindung. An der Vorderseite des Apparates ist ein Schlüssel und ein Zeiger angebracht; letzterer macht in jeder Stunde einen Umlauf über dem Zifferblatte. Hat nun der Wächter z. B. alle 10 Minuten am Controlorte zu erscheinen, so ertönt immer nach 10 Minuten beim Wächter ein Wecker, der ihn an seine Pflicht mahnt. Jetzt hat der Wächter sich an den Selbstmelder zu begeben und mittels des Schlüssels den Zeiger wieder in seine Normalstellung zurückzudrehen; thut er dies nicht, so läfst der Selbstmelder nach $^1/_2$ Minute oder auch erst nach 2 oder 3 Minuten beim Oberwärter eine Lärmklingel ertönen, um so diesen von der Unregelmäfsigkeit des Wächters zu unterrichten. Unterläfst darauf auch der Oberwärter, pflichtmäfsig an dem Selbstmelder zu erscheinen, um nach den Ursachen der Unregelmäfsigkeit zu forschen, so kann der Selbstmelder ein Lärmsignal bei einem höheren Aufsichtsbeamten ertönen lassen u. s. f. Der Selbstmelder braucht gar nicht besonders aufgezogen zu werden, weil er bei jeder Rück-

stellung des Zeigers aufgezogen wird. Es ist auch dafür gesorgt, dafs man sich zu jeder Zeit von der Betriebsfähigkeit des Selbstmelders überzeugen kann.

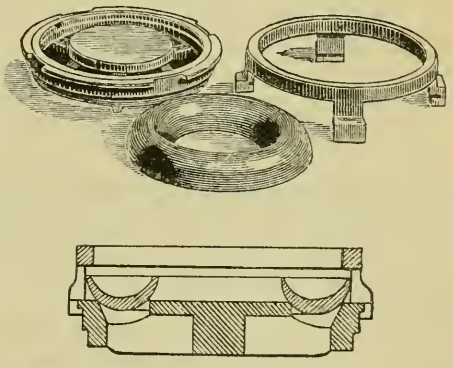
Verbesserung an Gilbert's telegraphischem Nadel-Klopfer.

Der Telegraphen-Superintendent der *Highland Railway Company*, *A. E. Gilbert*, hat neuerdings seinen Ein-Nadeltelegraphen (vgl. 1887 **263** *446) insofern verbessert, dafs er das früher vor der Scheibe, worauf die beiden Glocken befestigt sind, befindliche und an diese Scheibe angeschraubte Lager für die Nadel und den Zeiger Z entbehrlich gemacht und den Lagerzapfen der Nadel im Inneren des Gehäuses rückwärts in der Scheibe gelagert hat. Dadurch ist dem Staube der Zutritt zu dem Zapfen abgeschnitten, welcher (nach *Gilbert*) bewirkt, dafs die Nadel nach der einen oder der anderen Seite hin stockt, in ihrer Bewegung träg wird. Bei dieser neuen, aus der Textfigur leicht verständlichen Anordnung soll nach dem *Telegraphic Journal*, 1887 Bd. 21 *S. 556 zugleich die Nadel empfindlicher werden. Als weitere Verbesserung sind die beiden Zapfen in Steinen gelagert, was nur sehr geringe Mehrkosten verursacht. Diese Telegraphen liefert die *Silvertown Company* in vorzüglicher Ausführung. Von den beiden röhrenförmigen Glocken des Klopfers ist die auf der einen Seite aus Messing, die auf der anderen aus Zinn, damit sich die Töne dem Klange nach unterscheiden; doch ist der Unterschied zwischen den Tönen beider auch hinreichend grofs, wenn sie aus einerlei Material sind.



Lockwood's Doppelsitzventil.

Das Doppelsitzventil von *Lockwood*, welches, wie *The Engineer* vom 26. August 1887 berichtet, auf den Wasserwerken zu *Birkenhead* seit einem Jahre zu gröfster Zufriedenheit in Verwendung sich befindet, ist, wie die Abbildungen zeigen, ein sehr flaches Glockenventil, welches als Führung für den Ventilkörper eine Art ihn von aufsen umgebende Laterne besitzt. Das Ventil besitzt bei kleinem Hube eine sehr grofse Durchgangsfläche; seine Anordnung ist aus den Figuren ohne Weiteres klar zu ersehen.



Neue Einbettungsmasse für anatomische Präparate.

Seither wurden anatomische Präparate entweder in verdünntem Alkohol, dem etwas Glycerin zugesetzt war, aufbewahrt oder man schmolz die aseptisch gemachten Fleischtheile in Paraffin ein. Ersteres Verfahren hat den Nachtheil, dafs in Alkohol aufbewahrte Präparate nach längerer Zeit zusammenschrumpfen und dadurch manchmal völlig werthlos werden; im zweiten Falle wird die Brauchbarkeit eines Präparates in Folgen der Undurchsichtigkeit des festen Paraffins wesentlich beeinträchtigt.

E. Ritsert macht im *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 25 S. 1055 Mittheilung über eine neue Einbettungsmasse, welche aus Gelatine, Glycerin und Wasser hergestellt wird und neben einer gewissen Festigkeit auch Durchsichtigkeit besitzt; dieselbe schmilzt bei 60°. 100g feinste weifse Gelatine werden in kaltem destillirten Wasser eingeweicht und darin 2 Stunden lang dem Quellen überlassen, wobei die Gelatine etwa das Doppelte ihres Gewichtes an Wasser aufnimmt. Man läfst das überschüssige Wasser ablaufen und spült noch einmal mit frischem destillirten Wasser nach, um etwa noch anhängende Schmutztheilchen zu entfernen. Nun schmilzt man die gequollene Gelatine in einer

tarirten Porzellanschale mit 300g Glycerin auf dem Wasserbade und dampft so lange ein, bis das Gewicht der ganzen Masse auf 550g gesunken ist. Während des Eindampfens rührt man nur wenig, um das Einarbeiten von Luftbläschen, welche die Durchsichtigkeit der Masse sehr beeinträchtigen würden, zu verhüten. Nach dem Eindampfen läfst man die Masse noch einige Minuten auf dem Wasserbade ruhig stehen, damit etwa dennoch hineingekommene Luftbläschen sich an der Oberfläche sammeln können. Die Masse kann nun entweder sofort zum Einbetten von Fleischtheilen benutzt oder aber nach dem Erkalten aus der Schale genommen und für späteren Gebrauch aufbewahrt werden.

Das Product entspricht allen Anforderungen, die an eine gute Einbettungsmasse gestellt werden müssen, denn in Folge ihrer Klarheit und Farblosigkeit läfst sie die makroskopischen Verhältnisse der eingebetteten Präparate noch unter einer 2cm dicken Schicht deutlich erkennen und vermöge ihrer Consistenz verhindert sie das Einschrumpfen der Präparate. Aufserdem läfst sich die Masse sowohl mit dem Messer als auch mit der Schere glatt in dünne Platten schneiden und ist daher wohl geeignet, jederzeit makroskopische Schnitte des in ihr eingebetteten Präparates zu liefern.

Zur Herstellung mikroskopischer Schnitte eignet sich die Masse in diesem Verhältnifs deshalb nicht, weil sie zu elastisch ist und das Objekt unter dem Messer ausgleitet. Wenn man anstatt 100g 200g Gelatine auf die sonst gleichen Mengenverhältnisse nimmt, so erhält man eine Masse, die so zäh ist, dafs man aus dem eingebetteten Präparate auch Schnitte für das Mikroskop herstellen kann; aber die Masse hat den Nachtheil, dafs sie wegen ihrer grofsen Zähigkeit auch im geschmolzenen Zustande schwer zu verarbeiten ist. Es ist deshalb anzurathen, die Masse nach der zuerst gegebenen Vorschrift anzufertigen, und falls man mikroskopische Schnitte zu machen hat, stellt man sich einen makroskopischen Schnitt des eingebetteten Präparates her und bettet ihn in Paraffin um.

Das Einbetten von Präparaten in die Gelatineglycerinmasse geschieht in der Weise, dafs man das vorher durch Einlegen in 4 bis 5procentiges Carbolglycerin aseptisch gemachte Präparat in die auf dem Wasserbade geschmolzene Masse bringt und dann noch etwa $^1/_2$ Stunde erwärmt, damit dem Präparate anhängende oder eingeschlossene Luft ausgetrieben wird. Nach dem Erkalten kann die Masse, welche das Präparat eingeschlossen enthält, herausgenommen werden. Man kann die Präparate in Glas, Holz oder Metall aufbewahren, denn Gelatineglycerin in diesem Mischungsverhältnifs ist nicht hygroskopisch. Hat sich nach längerem Aufbewahren Staub auf das Präparat gesetzt, so braucht man es nur abzuwaschen, wodurch es wieder ein vollständig klares Aussehen erhält.

Reines Guajakol.

In der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1888 Bd. 1 S. 12 wird mitgetheilt, dafs reines Guajakol neuerdings als Arzneimittel Verwendung findet. Das käufliche Guajakol enthält nur etwa 35 Proc. reines Guajakol und bedarf daher einer sorgfältigen Reinigung, ehe es zu medizinischen Zwecken angewendet werden kann. Zu diesem Zwecke wird rohes, zwischen 200 bis 205° siedendes Guajakol mit Ammoniakflüssigkeit wiederholt ausgeschüttelt, fractionirt, in gleichen Theilen Aether gelöst, mit concentrirter alkoholischer Kalilösung versetzt, der Niederschlag aus Alkohol umkrystallisirt und mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt. Das specifische Gewicht des reinen Guajakols ist 1,1171 bei 13°, es siedet zwischen 200 bis 202°. Werden 2cc Guajakol mit 4cc Petroleumbenzin bei 20° geschüttelt, so scheidet sich reines Guajakol rasch und vollständig wieder ab, käufliches Guajakol gibt eine klare Lösung. 5cc Guajakol mischt man mit 10cc Glycerin von 1,19 spec. Gew.; reines Guajakol scheidet sich völlig wieder ab, 35procentiges löst sich, solches von etwa 70 Proc. scheidet sich aber auch gröfstentheils wieder ab. Eine Mischung von 2cc Guajakol mit 10cc Glycerin von 1.30 spec. Gew. erwärmt sich; auf Zimmertemperatur abgekühlt, erstarrt die Probe mit reinem Guajakol zu einer weifsen krystallinischen Masse, während diejenige mit gewöhnlichem Guajakol, selbst 70procentigem, flüssig bleibt.

Drehung der Polarisationsebene durch fette Oele.

Nach Untersuchungen von *Bishop* zeigen aufser dem Ricinusöl, an dem diese Eigenschaft schon länger bekannt ist, auch andere fette Oele ein ausgesprochenes Ablenkungsvermögen für polarisirtes Licht. Es wurden im *Laurent*schen Polarisationsapparate bei 15° im 20^{cm}-Rohre folgende Zahlenwerthe gefunden: Mandelöl — 0,7°, Erdmandelöl — 0,4°, Repsöl — 2,1°, Japanreps — 1,6°, Leinöl — 0,3°, Nufsöl — 0,3°, Olivenöl + 0,6°, Mohnöl 0°, Sesamöl, je nach Alter, Provenienz und der beim Pressen verwendeten Temperatur + 3,1° bis + 9°, in dem Sinne, dafs ältere und kaltgepreſste Sorten weniger ablenkten, als jüngere und warm geprefste. Für den Nachweis einer Verfälschung des optisch nahezu indifferenten Olivenöles ist die Kenntnifs dieser Zahlen von Werth. Jede Beimischung von Repsöl oder noch mehr von Sesamöl wird sich durch eine Ablenkung nach links bezieh. nach rechts geltend machen, wenn die zugemischten Oele irgend einen erheblichen Procentsatz ausmachen, was stets der Fall sein wird, wenn es sich um wirkliche Fälschung handelt (*Journ. Pharm. Chim.*, 1887 Bd. 16 S. 300 nach *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 1027).

Zuschriften an die Redaktion.

Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung für das Deutsche Reich in München 1. August bis 15. Oktober 1888.

So weit sich die Stimmung der Zeit, wo erst die Programme und Betheiligungsformulare hinausgegeben sind, beurtheilen läfst, ist dieselbe nichts weniger als „ausstellungsmüde“. Es spricht ja auch sehr viel zu Gunsten derselben; so vor Allem der gesicherte aufserordentliche Fremdenzufluſs durch die „Internationale Kunst- und Deutsch-nationale Kunstgewerbe-Ausstellung“, sowie durch den „Bayerischen wie Allgemeinen deutschen Handwerkertag“. Immerhin kann das allein nicht genügen, sondern es mufs in den betreffenden

Ausstellerkreisen die Ansicht vorhanden sein, dafs derartige Ausstellungen für den Fabrikanten doch nutzbringend sind.

Diesen Nutzen zu einem möglichst hohen zu gestalten, ist die Aufgabe der leitenden Persönlichkeiten.[1]

Das Ausstellungsgebäude kommt auf den Isarthorplatz zu stehen, unmittelbar neben der Kunstgewerbe-Ausstellung und an einer Pferdebahn-Haltestelle, es wird den Ausstellern einen Raum von 4000qm bieten — einen Raum, der voraussichtlich zu klein sein wird. Aus diesem Grunde wird es sich empfehlen, die Anmeldungen möglichst bald an das Bureau: München, Pfistergasse I, gelangen zu lassen.

Wesentlich für das Bild, das diese Ausstellung bieten soll, ist die ausgedehnte Vorführung der Maschinen im Betriebe, sowie die Ausscheidung von Maschinen u. s. w. des Grofsbetriebes. Dadurch gelangt auch die kleinste Maschine zur Geltung, was bei gröfseren Maschinen-Ausstellungen nicht der Fall sein kann, weil die kleineren Ausstellungsobjekte durch das Auftreten der Schaustücke gröfster Art und Wirkung in den Hintergrund gedrängt werden.

Als Anmeldungstermin gilt der 1. März; für die Anlieferung der 1. Juli; für die Eröffnung der 1. August, und der Schlufs der Ausstellung erfolgt den 15. Oktober 1888.

Die Platzmiethe beträgt für den Quadratmeter Boden 15 M., für den Quadratmeter Wand 10 M., während 1/4 Pferdekraft für den halben Tag zu 1 M. geliefert wird.

Für die Prämiirung sind von Seite des Staates die nöthigen Mittel in Aussicht gestellt.

[1] Das Comité ist in glücklicher Weise aus Männern hervorragender Amtsstellung, Vertretern der Wissenschaft und der Praxis zusammengesetzt. (Anm. der Red.)

Bücher-Anzeigen.

Kalender für Strafsen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure von *A. Rheinhard*. 15. Jahrgang 1888.

Kalender für Eisenbahntechniker von *A. W. Meyer*. 15. Jahrgang 1888.

Vorstehende Kalender, aus handlichem Taschenkalender und gehefteter Beilage bestehend (Verlag von Bergmann. Wiesbaden), seien dem Interessenkreise hiermit in Erinnerung gebracht.

Die mikroskopische Untersuchung des Papieres mit besonderer Berücksichtigung der ältesten orientalischen und europäischen Papiere von Dr. *Julius Wiesner*. Mit 15 Holzschnitten und 1 Lichtdruck. Wien. Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 82 Quartseiten.

Wir haben über dies ausgezeichnete Werk schon mehrfach (1887 **265** 206. 1888 **267** 137) auszügliche Mittheilungen gemacht und empfehlen das Studium desselben aufs angelegentlichste.

Neuere Bagger- und Erdgrabemaschinen von *B. Salomon* und *Ph. Forchheimer*. Mit Abbildungen im Text und 7 lithographirten Tafeln. Berlin. Springer. 77 Quartseiten. 8 Mark.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, enthält die Nafsbagger, die Trockenbagger und die Einrichtungen zur Beseitigung des Baggergutes in erschöpfender Darstellung unter Angabe der einschlägigen Literatur.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuere Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 97.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 18 und 19.

Gattersägen. Der bekannte Typus der Gattersägen mit zwei sich gegenseitig ausgleichenden Gattern im gleichen Gestell wird von *Ransome und Comp.* nach einem System *Frazer* gemäfs *Revue industrielle*, 1887 * S. 265 in folgender Weise ausgeführt. Die beiden Gatter sind in derselben senkrechten Ebene neben einander in dem äufserst kräftig ausgeführten Gufsstahlgestell so untergebracht, dafs ein Mittelpfeiler beiderseits je eine Gleitführung für die Gatter aufnimmt, während die äufseren Gleitführungen in den Seitenpfeilern liegen. Die Maschinenwelle ist im untersten Theile des Gestelles gelagert und mit zwei um 180° versetzten Kurbeln versehen, welche demnach die beiden Gatter in genau gegenläufige Bewegung versetzen, um die hin und her gehenden Massen möglichst günstig auszugleichen. Die Rollen für die Holzzufuhr und Holzleitung sind aufrecht stehend in Querträgern des Gestelles oberhalb der Gleitführungen für die Kreuzköpfe der Gatter angeordnet. Für den Vorschub besitzt jedes Gatter einen besonderen Mechanismus, dessen Schaltung von der Betriebswelle abgeleitet wird, so dafs für jedes Gatter verschiedenartiger Vorschub möglich ist. Der Vorschub ist im Uebrigen nach der bekannten *Ransome*'schen Art ausgeführt.

Für dieses Doppelgatter soll bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 340 Umdrehungen ein Kraftaufwand von 6 bis 8 Pferd erforderlich sein. Die Maschinen werden in Gewichten von 3, 5 und 6t ausgeführt.

C. Hoffmann in Aue, Sachsen (*D. R. P. Nr. 41281 vom 12. März 1887) bewirkt auch den Antrieb der oberen Vorschubwalzen durch endlose Ketten. Die oberen senkrecht stellbaren Riffelwalzen *A* (Fig. 1 Taf. 18) empfangen ihre Bewegung in umgekehrter Drehrichtung als die unteren Riffelwalzen durch je eine endlose Kette mittels der Kettenräder *A* und *B*. Die treibenden Kettenräder *B* können sowohl unmittelbar auf den unteren Riffelwalzen befestigt sein als auch von einem anderen Mechanismus des Sägegatters betrieben werden. Die Leitrollen *C* dienen zur geeigneten Umlage der endlosen Ketten um das treibende Kettenrad *B*. Die unteren Riffelwalzen erhalten ihren Antrieb durch Räder *c* in beliebiger Weise.

Für die im Patent Nr. 37458 zur Erzeugung des Vorschubes verwendeten Kurbeln oder Excenter sind nach dem Vorschlage von *A. Goede* in Berlin (*D. R. P. Zusatz Nr. 41950 vom 30. Juni 1887) auch vortheilhaft mit eigenthümlichen Hubübertragungen verbundene Excenterkegel zu nehmen, mit welchen durch Verstellung in der Achsenrichtung verschiedene Vorschubgröfsen erhalten werden.

Die Welle *A* (Fig. 2 und 3 Taf. 18) trägt die dem Sägerahmen

hin und her gehende Bewegung ertheilende Kurbelscheibe *B* und auf der anderen Seite die beiden Excenterkegel *D* und *E*. Da die Excenterkegel zur Herstellung harter Oberflächen einzeln in Coquille gegossen werden müssen, so sind dieselben zusammen auf eine Hülse befestigt und letztere mit Nuth und Feder verschiebbar auf die Welle *A* gesetzt. Von der Welle werden auch die Excenterkegel umgedreht und dadurch werden die beiden Rollen *P* abwechselnd niedergedrückt, so dafs die hierdurch auf dem Zapfen *R* schwingenden Hebel *Q* mit den Zugstangen *F* und den Reibungskegeln *H* die beiden Reibungsräder *K* zur Uebertragung der Vorschubbewegung antreiben. Hierbei wird das fortwährende Anliegen der Rollen *P* an den Excentern durch die Federn *S* bewirkt, welche mit den Zugstangen *T* die Hebel *U* stetig niederziehen. Um die Spannung der Federn *S* in einfacher Weise zu regeln, erhalten die Zugstangen *F* zur Längung und Kürzung verstellbare Köpfe, indem die Stange mit Gewinde in den Kopf tritt und durch Gegenmuttern gesichert wird. (Vgl. *Goede* 1887 **265** * 158. * 291.)

Eine selbstthätig sich auslösende Vorrichtung zur *Befestigung der Blöcke an Sägegattern* ist an *J. G. Berthold* in Nieder-Neukirch (*D.R.P. Nr. 41 638 vom 11. März 1887) patentirt. Bei den bisher gebräuchlichen Blockhaltern sind die Arme, welche mittels Klemmschrauben den Block halten, drehbar an der Achse des Blockwagens befestigt. Durch die starre Verbindung des Klotzes mit dem Wagen erhält letzterer, sobald er am Ende des Weges nicht rechtzeitig ausgelöst wird, einen Stofs, der sich auf den Block überträgt und meist ein Abbrechen des Brettes verursacht. Um dies zu vermeiden, ist die Beaufsichtigung des Gatters fortgesetzt nothwendig. Die Erfindung hat eine selbstthätige Auslösung des Wagens am Ende des Weges zum Gegenstand.

Die Achse *a* (Fig. 4 und 5 Taf. 18) des Wagens, auf welcher der Klotz ruht, hat einen trapezförmigen Querschnitt, während sie mittels runder Zapfen *b* im Wagen gelagert ist. Die Arme *c* sind mittels zangenartiger Verschlüsse an ihr befestigt. Die Backen d, d_1 legen sich an die schrägen Seiten der Achse *a* flach an, wobei d_1 mittels schwalbenschwanzförmiger Führung auf dem Arm *c* verschiebbar ist, und zwar mittels des Hebels *e* und der Hebellasche *f*. Die Zange kann nun so weit geöffnet werden, dafs sie von der Achse *a* ganz entfernt werden kann, was das Einstellen der Arme *c* wesentlich erleichtert. Ist der Block eingespannt, hat der Apparat die in Fig. 4 gezeichnete Stellung. Am Ende des Weges ist am Gattergestell ein Hindernifs angebracht, an welches der Hebel *e* anstöfst; in Folge dessen öffnet sich die Zange $d\,d_1$ und der Arm *c* fällt, nachdem die Spannung durch Aufheben der starren Verbindung aufgehört hat, nieder. Dadurch wird aber gleichzeitig die Verbindung des Wagens mit dem Block aufgehoben und ersterer bleibt stehen, während der letztere weitergeht, ohne irgend einen fühlbaren Anstofs erhalten zu haben.

Zur *Einspannung für die mit der Bandsäge zu schneidenden Zapfen an Holzkämmen* wird von *E. Schmidt* in Görlitz (*D. R. P. Nr. 40861 vom 3. Februar 1887) die in Fig. 6 bis 8 Taf. 18 abgebildete Vorrichtung angegeben, so dafs die Arbeit des Anschneidens mit der Bandsäge durchaus genau und schnell bewirkbar wird.

Der Apparat besteht aus zwei feilklobenartigen, gufseisernen Backen *A A*, welche an einem Ende durch ein Scharnier verbunden, am anderen Ende aber mit einem innen gezahnten Maul zum Festhalten des Werkstückes versehen sind. Eine Schraube *B* mit Mutter dient zum Zusammenspannen der Backen, während beim Lüften der Mutter dieselben durch eine zwischenliegende Feder aus einander getrieben werden. An der unteren Längsseite der Backen *A A* sind mittels Scharnieren die gufseisernen Auflageplatten *C* und *D* befestigt, die zu ersteren in einem Winkel stehen, dessen Gröfse durch ebenfalls in Scharnieren aufgehängte Stellschrauben *E E* regulirt wird.

Der zu schneidende Holzkamm wird mit dem Ende, das später die Zahnform erhalten soll, in das Maul des Klobens eingespannt, so dafs der Theil für den Zapfen frei bleibt. Soll nun der Zapfen beispielsweise den Querschnitt *F-G-H-J* (Fig. 8) erhalten, so werden die Auflageplatten so eingestellt, dafs beim Auflegen der Platte *C* auf den Bandsägetisch die Richtung *F-G*, beim Auflegen der Platte *D* dagegen *H-J* winkelrecht zum Bandsägetisch steht, mithin mittels der Bandsäge in diesen Richtungen geschnitten werden kann. Um die Richtung *K-L* (Fig. 6) bei allen zu einem Rade gehörigen Zähnen genau einhalten zu können, ist im Maul des Spannklobens eine Anschlagleiste *M* angebracht, welche durch einen Schraubenbolzen mit Mutter an dem einen Backen festgehalten wird. Da der Schraubenbolzen im Schlitzloch geht, so kann die Anschlagleiste *M* im Maul des Klobens weiter vor oder zurück und ebenso beliebig schräg eingestellt werden, je nachdem es die Mafse der herzustellenden Zähne erfordern. Diese Anschlagleiste wird nun so eingestellt, dafs, wenn man die Stirnkante des Zahnes an dieselbe anlegt, die Richtung *K-L* ebenfalls senkrecht zum Sägetisch steht. Das so eingespannte Werkstück wird sammt dem Kloben, der wegen seiner unten bearbeiteten Auflageplatten sich leicht auf dem Bandsägetisch hin und her schieben läfst, der Säge entgegengeschoben, wobei die Stellschrauben *E E* gleichzeitig als Handhaben benutzbar sind.

Zuerst wird an sämmtliche Zähne der Theil des Zapfens bis zur Kante *K L* angeschnitten, dann stellt man die Anschlagleiste *M* so, dafs *N O* winkelrecht zum Sägetisch steht, und schneidet den übrigen Theil des Zapfens. Ist der Zapfen fertig geschnitten, so wird die Mutter der Schraube *B* gelöst und nach Entfernung des ersten ein zweiter Holzkamm eingespannt, der durch einfaches Anlegen an die Anschlagleiste *M* sofort in die richtige Stellung gebracht wird.

Bei entsprechender Einstellung der Auflageplatten und der An-

schlagleiste lassen sich auch Zapfen an Holzkämme für Stirnräder mittels dieses Apparates anschneiden. In letzterem Falle würde also $FG \parallel JH$ und $KL \parallel NO$ werden und die Anschlagleiste M winkelrecht zum Sägetisch stehen.

Schutzvorrichtungen. Die bekannten Systeme von Schutzvorrichtungen erhalten bei ihrer Einführung in die Praxis die verschiedenartigste Ausführung dadurch, dafs manche Einzelheiten aus verschiedenen Constructionen in neuer, dem besonderen Zweck angepafster Form vereinigt werden. Bei einer zum Brennholzschneiden dienenden Kreissäge in der Mineralwasserfabrik von Dr. *R. Schäfer* in Darmstadt ist von *C. F. Nau* in Darmstadt die in Fig. 9 und 10 Taf. 18 abgebildete Schutzvorrichtung angewendet, welche in der *Wochenschrift des niederösterreichischen Gewerbevereins*, 1887 * S. 210 zuerst bekannt gegeben wurde.

An zwei Schwingen a, a_1 ist das aus Winkeleisen und Flacheisen hergestellte Auflager b für das zu schneidende Holz h befestigt. Ferner sind daran zwei Schutzkappentheile c und d angebracht, während das Sägeblatt unten zu beiden Seiten durch zwei Ringsegmente f von Eisenblech geschützt wird. Die beiden Schwingen tragen oben einen verstellbaren Anschlag g aus Rundeisen, um Holzstücke von gleicher Länge abschneiden zu können. Um diesen Anschlag drehbar ist noch ein aus Flacheisen gebogenes Schutzstück k angebracht, welches niedergelegt wird, nachdem ein Holzscheit zum Zwecke des Durchschneidens auf das Auflager b gelegt wurde, so dafs dann der ganze Umfang des Sägeblattes abgeschützt ist.

Derselben Quelle entnehmen wir einen Bericht über einen Schutz der Hand des Arbeiters durch einen *Schutzkorb*, welchen der Gewerbe-Inspector für Linz in Vorschlag gebracht haben soll. Die dem Korbe eines Kavalleriesäbels nachgebildete Schutzvorrichtung umgibt die Hand vollständig. Das Holz wird durch einen am Korbe befestigten Stachel gehalten und geführt.

Der Bericht des österreichischen Gewerbe-Inspectors mit dem Amtssitze Budweis berichtet, dafs eine Schutzvorrichtung bei der Firma *L. und C. Hardtmuth* in Budweis eingeführt ist. Diese Vorrichtung besteht in ledernen, zuknüpfbaren, auf der Handfläche und dem Rücken behufs Lufteinlassung durchlöcherten Handschuhen, deren je drei der Säge zugekehrte Finger mit Blech beschlagen und unten mit kurzen, stumpfen Stacheln versehen sind.

Auch der letzte Jahresbericht für 1886 der deutschen Fabriken-Inspectoren gibt einige Beispiele ausgeführter Kreissägenschützer, welche jedoch im Wesentlichen mit den in *D. p. J.* 1882 **246** * 408 dargestellten Anordnungen übereinstimmen.

Die in Fig. 11 Taf. 18 abgebildete Schutzvorrichtung von *P. Hartmann* in Giefsen (* D. R. P. Nr. 40865 vom 2. April 1887) soll sowohl

für Kreissägen als auch für Hobelmaschinen benutzbar sein. Dieselbe besteht aus einem auf der Tischplatte drehbar angebrachten, unter Federwirkung stehenden Hebel *a* mit einer ebenfalls auf der Tischplatte zu befestigenden sogen. „Nürnberger Schere“ *d*. Im Ruhezustande des Werkzeuges verdeckt die Schere letzteres vollständig, während durch das Einführen des Arbeitsstückes selbst der Hebel und somit auch die mit ihm verbundene Schere um die Breite oder Dicke des Arbeitsstückes zur Seite oder hochgeschoben werden und z. B. die Säge in Function treten kann.

Bearbeitung von Fafsdauben. Die Formgebung der Dauben sowohl an den Kanten wie auf den Flächen erfolgt bei der Maschine von *C. L. Goehring* in Alleghany City, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 41042 vom 27. April 1887) zwischen zwei umlaufenden Messerköpfen, welche durch einen der Daubenform entsprechenden Modellstab gegen einander eingestellt werden.

Die Daube wird auf die Unterlage R_1 (Fig. 12 und 13 Taf. 18) eines zwischen Schienen gleitenden Schlittens *C* gelegt und bei dessen Vorschub durch die um die Wellen I_1 umlaufenden Messer H, H_1 bearbeitet. Die mittels der Scheiben *G* bethätigten Messer sind in Stücken F_1 F_1 gelagert, welche durch Federn L_1 stetig gegen den Modellstab *J* gedrückt werden, so dafs sie sich mit ihren Schneidkanten dem letzteren entsprechend einstellen. Der Modellstab *J* ist auf einem in Gleitschienen *E* geführten Schlitten *F* befestigt, welcher mit dem Schlitten *C* durch Streben *K* verbunden ist, so dafs beide Schlitten *C* und *F* mittels der an letzterem angebrachten Zahnstange x_1 und des Zahnrades *N* gleichmäfsig und gleichartig hin und her geschoben werden. Zur Erleichterung der Schlittenbewegung drücken die Stücke F_1 F_1 mittels Rollen *O* gegen den Modellstab.

Um zu verhindern, dafs Späne oder Staub und Schmutz durch die Oeffnung oben in dem Tisch auf den Musterstab fallen, zwischen die Rollen gelangen und hierdurch eine ungleichmäfsige Arbeit veranlassen, wird oben an dem Stabe *J* der Deckel *L* befestigt, der über die Kanten des Stabes vortritt, um die herabfallenden Späne, Staub u. s. w. aufzunehmen. Die Kanten des Deckels *L* treten über die Kanten des Musterstabes *J* vor und weichen in für dieselben bestimmte Nuthen, die unmittelbar über den Frictionsrollen in den beiden Schlitten liegen.

Der Schlitten *F*, Musterstab *J* und die Gleitplatte *C* des Tisches werden alle mittels einer Zahnstange x_1 vor- und rückwärts bewegt, die an der unteren Seite des Schlittens *F* angeordnet ist und durch das Zahnrad *N* Bewegung erhält. Auf dessen Welle sitzen auch zwei Zahnräder *P*, *Q* von verschiedenem Durchmesser, um eine Drehung der Welle mit bestimmter Geschwindigkeit zu veranlassen, wenn die Daube zwischen die Messer geführt wird, um bearbeitet zu werden, und der Welle eine andere Geschwindigkeit ertheilen zu können, wenn das Gleitstück des

Tisches zurückbewegt wird, um ein anderes Stück Holz aufzunehmen. Zweck der Einrichtung, den Gleittisch mit verschiedener Geschwindigkeit zu bewegen, ist, das Arbeitsstück relativ langsam zwischen die Messer zu führen, dagegen den leeren Schlitten mit gröfserer Geschwindigkeit zurückzubringen, um Zeit zu sparen. Das kleinere Rad *P* steht mit dem Rad *R* in Eingriff, das auf der Welle *S* festsitzt; das gröfsere Rad *Q* greift in das Rad *V* auf einer dritten Welle *W*, und das Rad *V* endlich steht wiederum in Eingriff mit dem kleineren Rad *T*, welches lose auf der Welle *S* sitzt und eine Scheibe *U* trägt. Das Rad *T* und die innere Scheibe *U* sind fest mit einander verbunden und stecken lose auf der Welle *S*, so dafs sie sich stets zusammen drehen. Auf der Welle *S* sind die drei Scheiben *U*, *X*, *Y* angeordnet, von denen die Scheibe *X* auf der Welle *S* leer läuft, während die Scheibe *Y* damit fest verbunden ist; wird nun der Riemen auf die Scheibe *Y* aufgelegt, so wird die Welle *S* gedreht und das Rad *R* in Drehung gesetzt, das durch Eingriff mit dem Rad *P* auch eine Drehung der Welle O_1 und damit eine Rückwärtsbewegung des Schlittens mit gröfserer Geschwindigkeit veranlafst. Wird der Riemen auf die Losscheibe *X* übergelegt, so bleibt der Schlitten und alle mit ihm verbundenen Theile in fester Lage. Wird der Riemen auf die innere Scheibe *U* gelegt, so bewegt das kleine Rad *T* durch die beiden grofsen Räder *V*, *Q* die Welle O_1, so dafs der Schlitten und die damit in Verbindung stehenden Theile langsam nach vorn bewegt werden.

Die Bewegung des Schlittens bewirkt selbstthätig die Umlegung des Riemens, und damit die Umsteuerung des Schlittens. Auf dem Gleittische *C* ist die mit Nuth versehene Platte R_1 angeordnet, auf welche das Daubenholz gelegt wird, um durch Einführen zwischen die beiden Messer gegen dieses Holzstück gedrückt zu werden. Sollen bei einem flachen Daubenstück nur die Kanten bearbeitet werden, so sind Rollen S_1 nothwendig, um die Dauben in Stellung zu halten; werden jedoch die Dauben an den Seitenflächen bearbeitet, so werden die Rollen S_1 überflüssig. Die Dauben werden in jedem Falle von zwei Klauen gehalten.

Bei der Fügemaschine von *Gebrüder Schmaltz* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Nr. 41742 vom 10. April 1887) werden die Dauben von einer zwischen den schräg gestellten Messerköpfen laufenden endlosen Kette vorgeschoben. Die Messerköpfe werden der Daubenform entsprechend durch einen Modellstab verstellt, oder es wird durch letztere die Daube entsprechend verschoben. Eine der letzteren Art entsprechende Maschine ist in Fig. 1 und 2 Taf. 19 dargestellt. In dem Gestell *A* sind die beiden bügelförmigen Gufsstücke *C*, C_1, welche die Messerköpfe aufnehmen, um Bolzen *b* drehbar gelagert.

Je höher die Drehachse durch Versetzung des Bolzens *b* gelegt wird, desto spitzer wird auch bei im Uebrigen unveränderter Lage der Messerachsenbügel der von den verlängert gedachten Messerkanten ge-

bildete Winkel, welcher gleich ist dem Winkel, den die zwei durch die beiden Fugen der bearbeiteten Daube gelegt gedachten Ebenen einschliefsen. Der Scheitel dieses Winkels entspricht dem Mittel des Fasses, so dafs, wenn alle übrigen Verhältnisse unverändert bleiben, durch einfaches Höher- oder Tiefersetzen des Drehbolzens *b* die Maschine leicht für die Bearbeitung von Dauben für gröfsere oder kleinere Fässer eingestellt werden kann. Um Dauben von verschiedener Breite, aber für ein und dasselbe Fafs bestimmt, gleich vortheilhaft, d. h. mit jeweils geringstem Holzverlust richtig bearbeiten zu können, sind die Messerachsen um den Bolzen *b* drehbar gemacht, so dafs ihre Divergenz und hierdurch auch der Raum zwischen den Messern verändert werden kann. Es dient hierzu die leicht verständliche Hebelcombination *1*, *2*, *3* und *4*. Der Handhebel *1* ist mit einer Einfallklinke versehen, welche, in die Ausschnitte eines Segmentes sich legend, dazu dient, die Messerachsen in der gewünschten Stellung festzustellen.

Der Vorschub der zu fügenden Dauben gegen die Messer hin geschieht mit Hilfe der endlosen Gliederkette *E* (Fig. 2), welche über die beiden Kettenräder *F* und F_1 geführt ist, von denen F_1 durch ein Vorgelege *G*, G_1, *H* und H_1 angetrieben wird und die Kette mitnimmt, während die Rolle *F* lose mitläuft. Verbunden sind die Achslager der beiden Kettenräder bezieh. die schildartigen Gufsstücke *J* und J_1, an welchen sich diese Lager befinden, in der Höhe des oberen Kettenstranges durch zwei ⊏-förmig ausgearbeitete horizontale Flacheisenschienen *K*, die, mit ihren ausgehöhlten Seiten gegen einander stehend, etwas Raum zwischen sich lassen und dem oberen Theil der Kette zur Führung dienen. Der erwähnte Zwischenraum ist grofs genug, um die Mitnehmer *M*, welche sich gegen das hintere Stirnende der Dauben legen und diese vor sich herschieben, nach oben durchtreten zu lassen. Diese Mitnehmer lassen sich auf der Kette je nach Länge der zu hobelnden Dauben versetzen. Das Mitnehmerstück unterscheidet sich von den entsprechenden übrigen Gliedertheilen dadurch, dafs es nach oben und unten eine Verlängerung besitzt, von welchen erstere den eigentlichen Mitnehmer *M* bildet, letztere die Achse für die Laufrolle *f* trägt. Diese Rolle ruht auf der Schablone *N* bezieh. bewegt sich über dieselbe hinweg, sobald die Kette in Bewegung gesetzt wird. Es wird durch die Anwendung der Schablone bezweckt, die senkrecht gemessene Entfernung der Daube von dem Scheitel des von den verlängert gedachten Messerkanten gebildeten Winkels, also dem Bolzen *b*, während die Daube sich an den Messern vorüberbewegt, veränderlich zu machen, um so eine Façonnirung der Daube zu erreichen, wie sie durch die verschiedenen Durchmesser an den Enden und am Bauch des Fasses bedingt ist. Die Schablone *N* ist unverrückbar an dem oberen Theile des trogförmigen Bettes *L*, also zwischen dem oberen und dem unteren Kettenstrang befestigt. Die Kette dagegen mit der darauf liegenden

Daube und den Kettenrädern, deren Achsen und Lager sowie den letztere verbindenden ⊏-Eisenschienen sind zum Heben und Senken eingerichtet, indem das ganze System durch die Mitnehmerrolle *f*, auf der Schablone *N* ruhend, der Form derselben entsprechend auf- und abwärts bewegt wird, sobald das Kettenrad F_1 in Umdrehung versetzt und dadurch der Kette und dem Mitnehmer eine horizontal fortschreitende Bewegung ertheilt wird. Da die Dauben in der Länge symmetrisch geformt werden müssen, so liegen auch die Anfangs- und Endpunkte der Schablonenlauffläche in gleicher Höhe. Es ist deshalb zulässig, die Schablone derart zu verlängern, dafs die der eben zur Wirkung gelangten Mitnehmerrolle folgende Rolle sich bereits auf der Schablone befindet, ehe noch die erste Rolle letztere verlassen hat. Der gröfsere Theil des Gewichtes der Kette ist durch Gegengewichte *O* und O_1 ausgeglichen, die sich, durch Gelenkstangen mit einander verbunden, an den doppelarmigen Hebeln *5* und *6* befinden und durch diese sowie die Gelenkstangen *7* und *8* auf den Kettenapparat wirken. Diese Hebelanordnung hat zugleich den Zweck, das Heben und Senken des Kettenapparates gleichmäfsig, d. h. parallel zu sich selbst geschehen zu lassen.

In Fig. 3 Taf. 19 ist eine zweite Lösung der Aufgabe dargestellt, die senkrecht gemessene Entfernung der Daube von dem Scheitel des von den verlängert gedachten Messerkanten eingeschlossenen Winkels zum Zwecke der Façonnirung der Daube veränderlich zu machen. Hierbei sind die beiden Kettenräderachsen *F*, F_1 fest am Gestell der Maschine gelagert, die beiden Messerachsen *D* und D_1 dagegen zum Heben und Senken eingerichtet. Alle Theile lagern in einem gufseisernen Rahmen *R*, der seinerseits am Gestell *A* der Maschine, in geeigneter Weise seitlich geführt, in senkrechter Richtung auf und nieder bewegt werden kann. Auf dem kastenförmigen Hohlgufsstück *S* liegt eine Schablone *N*, während durch den unteren Hohlraum der untere Kettenstrang frei passirt. Der Rahmen *R* und der Kasten *S*, dieser mit der Schablone *N*, jener mit den beiden Messerachsen *D* und D_1, werden nun durch die Gewichte *O*, O_1 und O_2 fortwährend nach oben gezogen, so dafs die Schablone *N* stets an den Mitnehmerrollen *f* der Kette *E* zur Anlage kommt. Da die Kette in Folge der Führung zwischen den beiden ⊏-förmig ausgearbeiteten Eisenschienen *K*, welche mit dem Gestell *A* der Maschine fest verschraubt sind, nicht ausweichen kann, so erhält, sobald die Kette mit Hilfe des kleinen Rädervorgeleges *H*, H_1 in Bewegung gesetzt wird, der Rahmen *R* mitsammt den beiden Messerachsen eine auf und nieder steigende Bewegung, deren Gesetz und Mafs von der Form der Schablone abhängt. Durch Anordnung der doppelarmigen Hebel *5*, *6* und *8* ist bezweckt, die auf und nieder steigende Bewegung des Rahmens *R* und des Kastens *S* an allen Punkten gleichmäfsig zu gestalten.

Zum *Zusammenstellen der Fafsdauben* behufs Bildung des Fafs-

körpers bringt *A. Dunbar* in Liverpool (*D. R. P. Nr. 41720 vom 28. März 1887) einen Apparat in Vorschlag, welcher dadurch merkwürdig, dafs er mit einer Vorrichtung zusammengestellt ist, in der die Dauben durch direktes Feuer erhitzt und dadurch schmiegsamer werden. Bisher benutzte man für letzteren Zweck ein Dämpfen durch Wasser oder Dampf.

Der Zusammensetzapparat der Dauben besteht aus einem kegelförmigen Körper, welcher um eine senkrechte Welle gedreht und mit ihr unter den Arbeitstisch niedergelassen werden kann. Die Dauben werden zwischen diese Form und einige Setzreifen eingefügt, bis der Fafskörper einen durch Reifen gesicherten Zusammenhang hat. Dann wird der Formkörper unter die Arbeitsplatte versenkt, so dafs der Fafskörper nunmehr völlig frei auf letzterer steht und seitlich zu dem in Fig. 4 Taf. 19 dargestellten Erhitzungsapparat abgeschoben werden kann. Nach der Abbildung besitzt dieser Apparat vier Oefen, welche an teleskopartig zusammenschiebbaren Armen hängen und in die auf die Plattform gerückten Fafskörper von oben niedergesenkt werden.

Die Heizkörper sind durch eine Schiebe- oder Ausziehvorrichtung mit einem Hängearm derart verbunden, dafs ein solcher in einen Ring von Dauben hinuntergelassen werden kann, um die Innenseite der Dauben zu erhitzen, während deren äufsere Oberflächen gedämpft oder mit Wasser benetzt werden, damit leichter die gebogene, rundliche Form, wie solche an fertigen Fässern ersichtlich ist, hergestellt werde. Die Fafskörper stehen auf einer um Bolzen b drehbaren Platte a, an deren unteren Seite in Lagern $e\,e$ ruhende Frictionsrollen $d\,d$ befestigt sind.

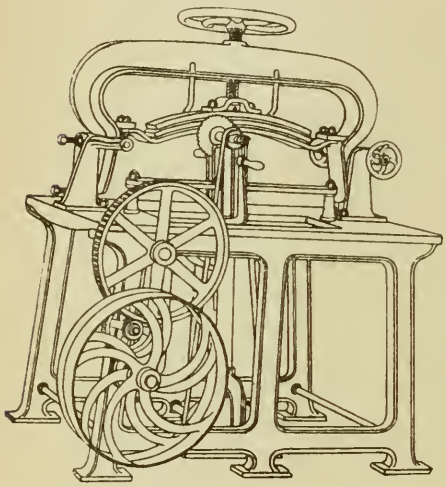
Am oberen Ende der Säule g_1, unterhalb des Schornsteines g, ist eine Kammer h mit den Armen $h_1\,h_1$, an denen die Rohre $j\,j$ für den Ofen oder Heizkörper angebracht sind, angeordnet. Diese Rohre $j\,j$ werden durch an der Säule g_1 befestigte Streben $j_1\,j_1$ gehalten; die Streben bilden zugleich die Träger für den Schaft, auf welchem sich die Seil- oder Kettenscheiben $r_1\,r_1$ drehen. Die anderen Enden dieser Röhren $j\,j$ erstrecken sich niederwärts bis nahe zur Basis und haben einen solchen Durchmesser, dafs eine Röhre k im Inneren derselben so angebracht werden kann, dafs der an k hängende Ofen oder Heizkörper l teleskopisch in j auf und ab bewegt werden kann.

Der den Ofen l bildende Kasten kann von schwachem Eisenblech in cylindrischer Form hergestellt sein und ist oben mit einem Deckel l_1, an welchem das Ofenrohr k befestigt ist, und unten mit einem Aschkasten versehen. Ueber dem Aschkasten liegen der Rost n und die Heizthür n_1, unter demselben eine Oeffnung n_2 zur Entfernung der Asche. In den Ofen ist eine runde Kappe p eingesetzt, damit die Flamme und die erhitzten Gase gezwungen werden, nach der Aufsenseite des Ofens zu schlagen, wodurch eine gleichmäfsige Erhitzung und Ersparung von Brennstoff erzielt wird. Diese Kappe p kann z. B. auf zwei durch den Ofen gelegte Streben p_1 im Ofen aufgehängt werden und mit

einer Spitze versehen sein, welche verhindert, dafs Asche und Rufs sich innerhalb der Kappe anhäufen, welches verursachen könnte, dafs der Boden schnell verbrenne. Etwas über dem Deckel ist zur Regulirung des Feuers eine Ofenklappe angebracht. Die Oefen und Ofenröhren *k* werden von zwei Seilen oder Ketten *r* getragen und durch Gewichte ausgeglichen.

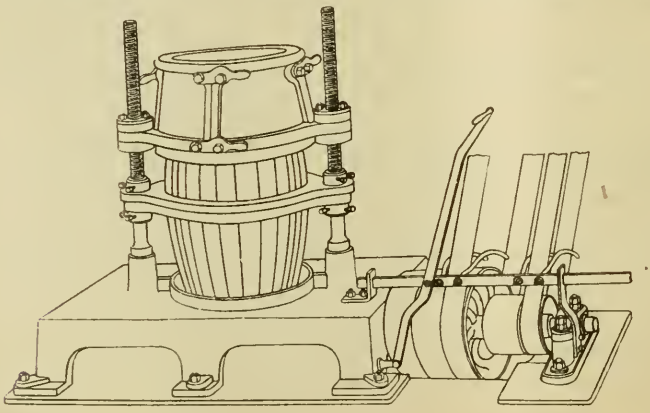
Um eine gleichmäfsige Temperatur, sowie eine möglichst gleichmäfsige Erhitzung der Dauben zu erzielen, werden die Oefen und die unter Bearbeitung befindlichen Dauben mittels einer endlosen Kette *t* und Zahnräder *u* in rotirende Bewegung versetzt.

Fig. 1.



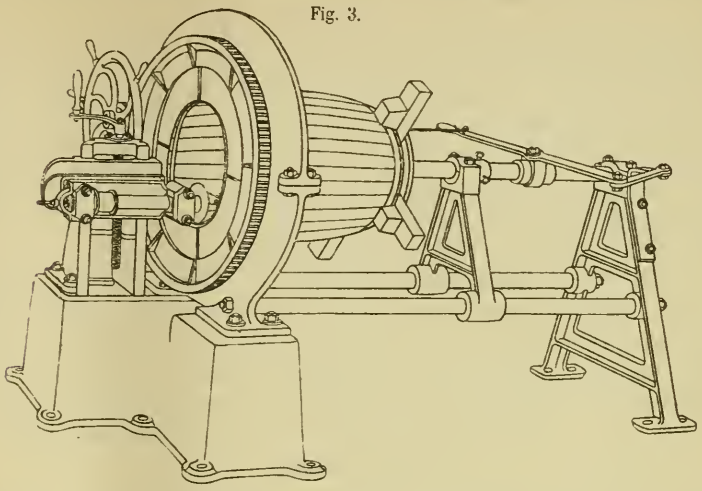
Ein *Satz von Böttchereimaschinen* nach der Ausführung von *R. Arbey* in Paris wird in der *Revue générale des machines outiles*, 1888*S. 86, beschrieben. Unter Benutzung dieser Maschinen wird folgendes Arbeitsverfahren zur Herstellung der Fässer benutzt. Die etwa in dreifacher Daubendicke im Handel bezogenen Daubenhölzer werden auf einer Bandsäge in Hölzer von Daubendicke zertheilt, welche sodann mittels einer Hobelmaschine in einem Durchgange gleichzeitig auf beiden Flächen bauchig verarbeitet werden. Die so weit bearbeitete Daube wird zwischen Formbacken ausgerichtet, welche sich in einem Gestell be-

Fig. 2.



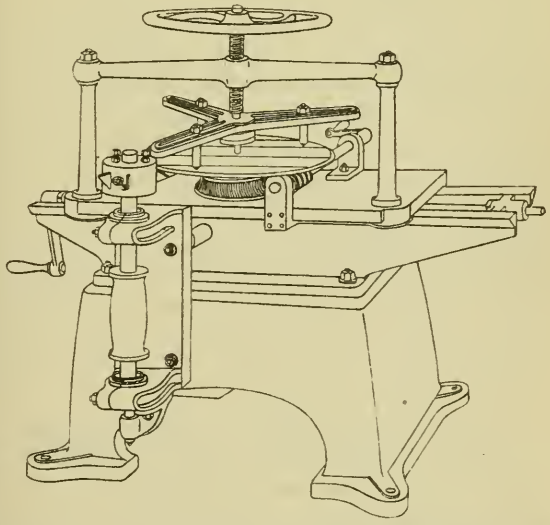
finden, in dem auch eine kleine Kreissäge so verschiebbar gelagert ist, dafs sie während ihres Vorbeiganges an den aus den Formbacken her-

Fig. 3.



vorstehenden Kanten der Dauben die Fuge schneidet. Die Zahnung dieser Kreissäge soll so eigenthümlich eingerichtet sein, dafs eine vollständige Glättung der Fuge bewirkt wird. Bisher hat man sich bekanntlich ausschliefslich der Hobel zur Herstellung dichter Fugen bedient. Die Dauben werden nun in einem Gestell zwischen Ringen zu einem Fafskörper zusammengestellt, welcher durch einen zweitheiligen Helm von der Form einer Fafshälfte umschlossen wird. Dieser Helm wird bei dieser Ausführung durch Schrauben niedergedrückt, so dafs er den Fafskörper in die richtige Form zwingt. Im Helm liegen in Aussparungen die aufzuziehenden Fafsreifen, welche bei der Abnahme des Helmes nach erfolgter Pressung auf dem Fafskörper sitzen bleiben. Das Fafs wird nun auf einer Ma-

Fig. 4.



schine mit Kimme (Gergel) zur Aufnahme für die Deckel versehen und gleichzeitig an den Rändern bestofsen und abgeschrägt. Diese Arbeiten werden von einer kleinen Kreissäge und von einem Messerkopf gleichzeitig auf einer Seite des Fasses bewirkt. Das Fafs ist hierbei in einem grofsen Futter eingespannt und wird mit letzterem um seine Achse gedreht, während die für jede Fafsgröfse einstellbaren Werkzeuge in einem Supporte vor dem Futter angeordnet sind. Für die Herstellung der Fafsböden aus flachen Brettern sind mehrere Maschinen erforderlich. Die Bretter werden zusammengelegt und eventuell durch Nuth und Spund verbunden, sie werden dann glatt gehobelt und auf einer Bandsäge rund auf die entsprechende Gröfse ausgeschnitten.

Die so vorbereiteten Böden kommen nun genau centrirt auf eine besondere Maschine, um hier mittels eines Messerkopfes in die Rinnen passend an dem Umfange abgeschrägt zu werden. Die Böden werden dabei langsam von Hand unter Vermittelung eines Schraubengetriebes vor dem schnell umlaufenden Messerkopfe vorbeigeführt (1887 265 * 344).

(Fortsetzung folgt.)

Schwere Metallpressen.

Im *Engineering*, 1888 Bd. 45 * S. 75, wird eine hydraulische Presse zur Herstellung von gezogenen Röhren beschrieben, die von *Henry Bessemer und Co.* in Sheffield construirt und gebaut ist. Die Presse dient in der Fabrik von *Samuel Walker* in Birmingham zur Herstellung grofser gezogener Röhren und auch von Hohlgeschossen für die Artillerie. Die ganze Presse besteht aus *Bessemer*-Stahl und ist nach dem 3-Säulen-Prinzip gebaut. Ein starkes Gufsstück von Dreieckform dient als Grundlage für die 3 Säulen, deren obere Enden ein ähnliches Gufsstück tragen und mit demselben durch starke Muttern verbunden sind. In dem oberen Gufsstück ist der Hauptpreſsstiefel mit der Oeffnung nach unten befestigt, so dafs seine Mittelachse genau zwischen den 3 Säulen liegt. Zwei kleinere Stiefel sind mit der Oeffnung nach oben in dem unteren Gufsstück angeordnet, und dienen zum Heben des Preſskolbens nach gethaner Arbeit. Die Kolben der beiden letzteren Stiefel gehen durch das obere Gufsstück hindurch und finden in seitlichen Lappen desselben ihre Führung. Der Haupttauchkolben hat einen Durchmesser von 61^{cm} und einen Hub von $3^{m},66$. Der Wasserdruck beträgt 465^{k} auf 1^{qcm}, was einem Kolbendruck von 1300^{t} entspricht. Die Hebetauchkolben sind 213^{mm} stark und wirken mit einer Kraft von 300^{t} aufwärts. Diese Kraft ist nothwendig, um den schweren Hauptkolben zu heben und gleichzeitig die Röhren aus der Form zu ziehen. Mittels dieser Presse können Stahlscheiben von 91^{cm} Durchmesser und 10^{cm} Dicke in Röhren oder Cylinder, welche an einem Ende geschlossen sind, von $1^{m},066$

Länge, 30cm Durchmesser und 25mm Wandstärke gezogen werden. Demnächst soll eine noch stärkere Presse in Thätigkeit gesetzt werden.

Eine ähnliche Schmiedepresse steht in den Werken von *John Brown und Co. Lim.* in Sheffield in Betrieb (vgl. *Industries*, 1888 Bd. 5 S. 71). Dieselbe drückt mit einer Kraft von 4000t, dieselbe kann jedoch noch höher steigen. Drei grofse Oefen wärmen die 100t wiegenden Blöcke an, wonach 2 Laufkrahnen von je 150t Tragfähigkeit die Blöcke zur Presse bringen. Zur Bedienung des Krahnes gehören 4 Ventile, welche von *einem* Arbeiter gehandhabt werden. Ein anderer Arbeiter bedient die Presse, die im richtigen Augenblick schnell aufser Thätigkeit gesetzt werden kann. Angeblich soll *Krupp*, welcher die Werke kürzlich besuchte, eine gleiche Presse bei *Tannett, Walker und Co.* für seine eigene Fabrik bestellt haben.

Hulse's grofse Drehbank.

Für die Bearbeitung schwerer Schmiedetheile von 1525mm Durchmesser und bis 18m Länge ist diese Drehbank nach *Engineer*, 1887 Bd. 64*S. 469, bestimmt, wobei je eines der vier Schneidwerkzeuge im Stande ist, einen Span von 37mm Breite und 6mm Dicke abzuheben, was bei der gewöhnlichen Schnittgeschwindigkeit für Stahl und für alle vier Schneidwerkzeuge zugleich eine stündliche Spanleistung von 1000k ergibt.

Um eine solche Leistung zu ermöglichen und überhaupt die Verwendungsfähigkeit langer Drehbänke zu erleichtern, wurden die Schlitten dadurch unabhängig von einander gemacht, dafs die Supportschlitten zwei seitliche Standspindeln übergreifen, deren als Schneckenräder ausgebildete Muttern von einer Mittelwelle betrieben werden. Der Schlittenvorschub wird in der Weise erhalten, dafs eine in der Keilnuth der Mittelwelle laufende Schnecke eine Querwelle des Supportschlittens bethätigt, von welcher mittels Versatzräder das Mutterschneckenrad jeder Standspindel in beliebiger Gangart gedreht wird, wonach an verschiedenen Stellen des Werkstückes gleichzeitig langgedreht und Gewinde geschnitten werden kann.

Neuerungen in der Giefserei.

Ueber den Mitis-Gufs veröffentlicht *C. Ledebur* in *Stahl und Eisen*, 1888 S. 85, eine Abhandlung. Nach derselben ist der Erfinder des Mitis-Gusses *P. Nordenfelt* in London. Derselbe führte die Erzeugung zuerst in Schweden ein. Als Zusatz benutzte er 0,05 bis 0,1 Proc. Aluminium. Hierdurch soll nach Angabe des Erfinders die Schmelztemperatur des

Schmiedeeisens um 160 bis 280° C. erniedrigt werden. *Ledebur* stellt dies als unglaublich hin, gibt vielmehr für die Wirkung des Aluminiumzusatzes folgende Erklärung:

Schmilzt man Kohlenstoff-armes Schweifseisen im Tiegel, so wird unfehlbar zunächst ein Sauerstoff-reiches Metall entstehen. Denn alles Schweifseisen enthält — anfänglich als mechanische Beimengung — Eisenoxydul als Hauptbestandtheil der in keinem Schweifseisen fehlenden Schlacke; beim Schmelzen ist also reichliche Gelegenheit zur Lösung von Eisenoxydul (in welcher Verbindung wohl zweifellos aller Sauerstoff des Flufseisens auftritt) gegeben. Schmilzt man nun das Eisen in Graphittiegeln, so wird allerdings durch deren Kohlenstoffgehalt ganz allmählich die Ausscheidung des Sauerstoffes bewirkt werden können; es ist dazu lange anhaltende Ueberhitzung nothwendig, und die Folge der Zerstörung des gelösten Eisenoxyduls durch Kohle ist eine unausgesetzte Entwickelung von Kohlenoxydgas. Rascher und ohne Gasentwickelung wird die Ausscheidung vor sich gehen, wenn man einen Körper hinzufügt, welcher in der betreffenden Temperatur kräftiger als Kohle auf das Eisenoxydul wirkt und dessen Sauerstoffverbindung nicht gasförmig, sondern flüssig ist. Mangan oder Silicium würden hierzu brauchbar sein; das chemische Verhalten des Aluminiums macht es jedoch in hohem Grade wahrscheinlich, dafs dieses noch geeigneter zur Erreichung des Zweckes sein wird. Denn auch Manganoxydul und Kieselsäure können bekanntlich bei Gegenwart von Eisen durch Kohle in hoher Temperatur zerlegt werden, Aluminiumoxyd aber nicht oder doch weit schwieriger als jene. Die Kohlenoxydgasbildung wird also durch den Aluminiumzusatz sofort aufgehoben. Das Metall wird ruhig. Die gröfsere Dünnflüssigkeit des Metalles nach dem Aluminiumzusatze läfst sich verschieden erklären. (Vgl. 1887 266 306.)

Setzt man zu geschmolzener, an Kupferoxydul oder Zinnoxydul reicher Bronze etwas Phosphorkupfer oder Phosphorzinn, so wird die vorher ziemlich dickflüssige Legirung plötzlich dünnflüssiger. Man erklärt diese Erscheinung dadurch, dafs die gelöst gewesenen, durch den Phosphorzusatz zerstörten Sauerstoffverbindungen an und für sich das Metall dickflüssig machten, ihre Ausscheidung also die Entstehung eines dünnflüssigeren Zustandes zur Folge hat, ohne dafs ein gröfserer Phosphorgehalt in der Bronze selbst zurückzubleiben braucht. Gute Phosphorbronze pflegt nur einige Hundertstel Procente Phosphor zu enthalten. Die gleiche Erklärung scheint aber auch für die Wirkung des Aluminiumzusatzes zulässig zu sein. Im Uebrigen wird ein Metall, welches beim Fliefsen unausgesetzt Gase entwickelt, sich aufblähen, dickflüssiger erscheinen, zumal in dünneren Querschnitten, als ein ruhig fliefsendes Metall. Aufserdem kommt in Betracht, dafs jene Kohlenoxydgasbildung als Folge der Einwirkung von Kohlenstoff auf Eisenoxydul stets, wie sich leicht berechnen läfst, mit einem Wärmeverbrauche verbunden ist,

der sich um so höher beziffert, mit je höherer Temperatur das entstehende Kohlenoxydgas entweicht, während umgekehrt zur Zerstörung des Eisenoxyduls durch Aluminium jedenfalls weniger Wärme verbraucht, als durch die Oxydation des Aluminiums gewonnen wird. Ob aber dieser Wärmegewinn ausreichend ist, eine erhebliche Temperatursteigerung des Metalles zu bewirken, läfst sich mit Sicherheit kaum behaupten, da man weder genaue Ziffern für die Verbrennungswärme des Aluminiums noch für die specifische Wärme des Eisens in jener Temperatur besitzt.

Die Annahme, dafs das Aluminium das im Eisen befindliche Eisenoxydul, welches eben die Ursache der Dickflüssigkeit ist, zerstört, wird auch von anderer Seite bestätigt. So sind Versuche in dieser Richtung im *Engineering and Mining Journal*, 1887 Bd. 44 S. 314, mitgetheilt. Danach blieb *Martin*-Eisen mit einem Gehalt von 0,064 Proc. Aluminium, 0,024 Proc. Silicium und 0,01 Proc. Mangan in den Formen ruhig, während ein Eisenmanganzusatz unruhige und löcherige Güsse ergab.

Es darf also als zweifellos angesehen werden, dafs Aluminium in manchen Fällen Mangan und Silicium zu ersetzen vermag. Der allgemeineren Verwendung tritt aber einstweilen der Preis noch entgegen. Die Aluminium- und Magnesiumfabrik zu Hemelingen bei Bremen liefert 1^{k} Eisenaluminium mit 10 Proc. des letzteren für 6 M.

Nach *The Iron Age* vom 22. December 1887 S. 13 zeigten Aluminiumflufseisenproben

mit 0,11 Proc. Al, 0,29 Proc. C, 0,074 Proc. Si, 0,013 Proc. S, 0,037 Proc. P und einer Spur Mn folgende Festigkeitseigenschaften:

	ungeglüht	geglüht
Elasticitätsgrenze	19,36^{k}	14,86^{k}
Bruchfestigkeit	37,94	37,17
Querschnittsverminderung	10,25 Proc.	41,35 Proc.
Längenausdehnung	9,00 „	28,7 „

mit 0,33 Proc. Al, 0,28 Proc. C, 0,22 Proc. Si, 0,012 Proc. S, 0,058 Proc. P:

	ungeglüht	geglüht
Elasticitätsgrenze	—	18,73^{k}
Bruchfestigkeit	—	40,24
Querschnittsverminderung	—	19,95 Proc.
Längenausdehnung	—	18,75 „

mit 0,12 Proc. Al, 0,10 Proc. C, 0,06 Proc. Si:

	ungeglüht	geglüht
Elasticitätsgrenze	17,94^{k}	15,47^{k}
Bruchfestigkeit	35,88	32,77
Querschnittsverminderung	37,10 Proc.	60,10 Proc.
Längenausdehnung	27,70 „	38,00 „

H. Wedding macht in *Stahl und Eisen*, 1888 S. 8 auf das Patent Kl. 31 *Nr. 41680 vom 22. Februar 1887 von *Alexander E. Outerbridge* in Philadelphia aufmerksam, wonach Gewebe, Gräser, Blätter und ähnliche organische Körper dadurch in Gufseisen abgeformt werden können, dafs man ihre Unebenheiten mit feingepulverter Kohle ausfüllt und darauf in einem

Gefäfs mit Kohlenpulver langsam anwärmt und zuletzt sehr stark und andauernd glüht. Derartig behandelte Körper, z. B. Mouſselin, hinterlassen eine nur bei sehr hoher Temperatur unter freiem Luftzutritt verbrennbare Kohle; in der Löthrohrflamme z. B. erscheint dieselbe unverbrennlich. In Folge dessen und weil sie in Berührung mit flüssigem Gufseisen Gase nicht entwickeln, geben sie die schärfsten Abgüsse, was für Kunstguſs von erheblichem Werthe ist. Nach *Wedding*'s Ansicht haben diese verkohlten Stoffe aber auch für die Flufseisenerzeuger Interesse, weil es möglich ist, dieselben durch Formen zu spannen und dadurch eine Theilung der Blöcke ohne Weiteres zu bewirken. Da ferner die verkohlten Stoffe schlechte Wärmeleiter sind, auch nur geringe Dicke haben, so ist es möglich, dafs sich die im Eisen enthaltenen Gasblasen, gerade wie bei der Eisbildung an den verkohlten Fäden ansammeln und wenn sie nicht aufsteigen, so doch dort festgehalten werden. Denkt man sich also eine grofse Form von quadratischem Querschnitt durch 2 solcher gekreuzter verkohlter Gewebe, welche parallel den Wänden eingespannt sind, in 4 kleinere Formen zerlegt, so werden sich die Gase in den 4 zusammenstehenden Ecken derselben ansammeln, das Blockinnere aber freilassen. Auf dieselbe Weise lassen sich nach *Wedding* Blöcke mit losem centralem Kern, welcher die Gasblasen aufnimmt, gieſsen. (?)

Aus der in *Stahl und Eisen* geführten Polemik über die Wanzenbildung auf Roheisen und die Kügelchenbildung in Roheisen und Gufsstücken sei hervorgehoben, dafs *B. Platz* die Wanzen nicht als eine Ausscheidung im Sinne einer Saigerung, oder gar im Eisen vorgebildete specifisch leichtere oder leichtflüssigere Verbindungen von Si-, P- und S-Metallen u. dgl., sondern als Verbrennungsproducte aus der obersten Schicht des geschmolzenen Roheisens betrachtet, welche dadurch entstehen, dafs zunächst die leichtest oxydirbaren Bestandtheile: Si und Mn in Berührung mit Luft schnell verbrennen und die Oberfläche des flüssigen Eisens als dunkle Haut überziehen. Diese Haut wird nun von dem sich noch bewegenden Eisen zerrissen und zusammengedrängt, wodurch wieder eine andere Schicht Eisen frei wird, welche in derselben Weise oxydirt wird. Dieser Vorgang ist unter dem Namen „Spiel“ bekannt. Würde man das geschmolzene Eisen auf gleichbleibender Temperatur erhalten und seine Oberfläche fortwährend erneuern, so wäre in kurzer Zeit das Eisen durch seine ganze Masse hindurch entsilicirt und entmanganisirt, mit anderen Worten: es würde derselbe Vorgang wie im Puddelofen und in der Bessemerbirne kurz nach dem Einschmelzen bezieh. Eingieſsen des Eisens stattfinden. Ist nun die zuerst entstehende Oxydhaut hinreichend stark geworden, so dafs ein Zerreifsen derselben nicht mehr möglich ist, so geht doch der Verbrennungsprozefs weiter, ergreift das darunter befindliche, von Si und Mn befreite Eisen und oxydirt dieses, wobei Mn_2O_3 als Sauerstoffträger dienen kann. Eisen-

oxydoxydul tritt in die bereits gebildete Verbindung ein und vermindert dadurch den ursprünglichen Gehalt an SiO_2 und Mn_3O_4 bedeutend herab, und zwar proportional dem Gehalte des Eisens an diesen beiden Körpern. Hierbei entsteht eine an Oxyden reiche basische Schlacke, welche befähigt ist: 1) ähnlich wie beim Thomasprozefs reichliche Mengen von P zu oxydiren und aufzunehmen und 2) den C des Eisens zu verbrennen und CO zu bilden, das dann in dem erstarrenden Eisen die bekannten Vertiefungen erzeugt. So erklärt es sich, dafs die Vertiefungen um so gröfser werden, je reicher an Oxyden die Wanzen sind, also desto gröfsere Mengen von CO gebildet werden können.

Die Kügelchen im Roh- und Gufseisen entstehen nur dann, wenn Hohlräume vorhanden sind, in welche hinein beim Erstarren des Eisens krystallisirende Verbindungen desselben aussaigern und zu tropfenartigen Kügelchen zusammenfliefsen. *Stn.*

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).[1]

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes Bd. 265 S. 433.)

Mit Abbildungen im Texte sowie auf Tafel 19 und 20.

J. und E. Hopkinson benutzen bei ihren im J. 1886 angestellten Versuchen aufser der bereits in *D. p. J.* 1884 **253** * 481. 1886 **262** 54 erwähnten Construction auch die in Fig. 5 und 6 Taf. 19 abgebildete Anordnung, bei welcher der magnetische Kreis getheilt ist. Die über und unter dem Anker angebrachten gufseisernen Polstücke umfassen denselben bis auf einen 41^0 betragenden Ausschnitt; sie sind dann über die den Anker umfassenden Ansätze hinaus verlängert, um die lothrecht gestellten, cylindrischen, ziemlich kurzen, schmiedeeisernen Magnetschenkel aufzunehmen. Die Verhältnisse sind so gewählt, dafs die Berührungsfläche zwischen den gufseisernen Polstücken und den schmiedeeisernen Magnetschenkeln etwas gröfser ist, als der Querschnitt der letzteren. Jede Magnetisirungsspirale besteht bei Modell Nr. I aus 2196 Windungen von Kupferdraht Nr. 17 der Birmingham Lehre ($1^{mm},473$ Durchmesser), bei Modell Nr. II aus 2232 Windungen. Bei dem Modell Nr. I haben die Magnete 260^{mm} Länge zwischen den Polstücken, 86^{mm} Durchmesser, die Polstücke haben eine Bohrung von 257^{mm} und sind in Richtung der Achse 241^{mm} lang; der Zwischenraum zwischen den Ansätzen der Polstücke zu beiden Seiten des Ankers beträgt 86^{mm}. Der Anker, dessen Welle in zwei auf Verlängerungen des unteren Polstückes ruhenden Lagern läuft, besteht aus einer Anzahl isolirter, von weichem Eisenblech hergestellter, ringförmiger Scheiben, die durch zwei Endplatten zusammengehalten und von einem bronzenen Rahmen ge-

1 Vgl. auch * S. 62 und * 212 d. Bd.

tragen werden. Der Anker (Fig. 6) ist mit *Gramme*'scher Wickelung in 160 Windungen ausgeführt, deren jede aus einem einzigen Draht Nr. 10 (3,4^{mm}) besteht. Der äufsere Durchmesser des Ankers ist 241^{mm}; der innere 140^{mm}; die Länge bis zu den Endplatten 241^{mm}. Der Commutator hat 40 Abtheilungen. Die Maschine hat eine gemischte Wickelung, ist für eine Normalleistung von 105 Volt und 130 Ampère bei 1050 Umdrehungen in der Minute berechnet und hat 0,047 Ohm Widerstand im Anker, 53,7 Ohm in der Nebenschlufswickelung (*Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 * S. 235).

T. A. Garett in London verwendet in seiner durch das Englische Patent Nr. 3183 am 6. März 1886 geschützten Dynamomaschine einen Anker ohne Spulen. Die beiden elektromagnetischen, einander gegenüber gestellten Polstücke *N*, *N* und *S*, *S* (Fig. 7 und 8 Taf. 19) werden durch die eisernen Stangen *B*, *B* mit einander verbunden und durch die aus isolirtem Drahte gewickelten Spulen *C*, *C* erregt. Durch das Mittel dieser Elektromagnete geht die Ankerwelle, welche zwischen den beiden Polen die eiserne Nabe *E* trägt, auf welcher eine cylindrische Hülse befestigt ist, die aus einzelnen, von einander und von *E* isolirten Stangen *a* und *d* besteht. An den entgegengesetzten Enden der Stangen *a* sind die Ringe *g* und *h* von nicht magnetischem Metall befestigt, die in elektrischem Contact mit den Stangen *a* stehen, aber von *d* und ebenso unter sich isolirt sind. Auf den Ringen *g* und *h* liegen die Stromsammler. In Fig. 9 sind statt der einen cylindrischen Hülse deren zwei, nämlich *a* und *d* angewendet, die von einander isolirt und mit den Ringen *g*, *h*, *e* und *l* ausgerüstet sind. Die magnetischen Kraftlinien gehen radial durch die Hülsen, während der elektrische Strom in der Längenrichtung der die Hülsen bildenden Stangen sich bewegt (*Engineering* vom 3. Juni 1887 * S. 535).

Wenström in Oerebro (Schweden) umgibt die Elektromagnete seiner Dynamomaschinen vollständig mit einem eisernen Gehäuse, weshalb dieselben in England als „*Iron clad dynamos*“ bezeichnet werden. Der Erfinder bezweckt mit dieser Anordnung ein kräftigeres magnetisches Feld zu erhalten, weil sich dasselbe, nach seiner Annahme, nicht durch die ganze Maschine zerstreuen kann. Die Maschinen werden in zwei verschiedenen durch die Fig. 10 und 11, sowie durch die Fig. 12 und 13 Taf. 19 dargestellten Anordnungen ausgeführt.

Bei der ersteren Anordnung (Fig. 10 und 11) wird ein aufrecht stehendes cylindrisches Gehäuse *C* angewendet, dessen beide Deckel *B* mit den nach innen vorspringenden, den Anker umgebenden Polstücken *N* und *S* versehen sind, die zugleich als Kern für die Erregungsspulen *A* dienen. Die Spitzen der Polstücke erscheinen in der Fig. 11 unsymmetrisch, doch kommt dies daher, dafs die Kanten derselben keine gerade, sondern eine gebrochene Linie bilden, wodurch die schnelle Abnutzung dieser Kante vermieden werden soll. Der Anker ist in der

aus der Zeichnung ersichtlichen Art gelagert und vermuthlich nach Art der *Siemens*-Trommelanker gewickelt.

Die nachfolgende Tabelle gibt die Hauptabmessung von verschiedenen Modellen der *Wenström*-Dynamo (*Centralblatt für Elektrotechnik*, 1886).

Bezeichnung der Theile	Modellzeichen der Maschine			
	$H\frac{110}{60}$	$J\frac{110}{35}$	$L\frac{110}{190}$	$L\frac{110}{260}$ [1]
Umdrehungen in der Minute	900	900	460	600
Klemmenspannung in Volt	110	110	110	110
Stromstärke in Ampère	60	35	190	260
Gewicht der Maschine in Kilogramm	696	375	2230	—
Durchmesser des Wickelungsdrahtes der Magnete in Millimeter	1,5	1,25	2,6	—
Länge desselben in Meter	4095	3190	4144	—
Widerstand desselben in Ohm	37	42	15,5	—
Gewicht desselben in Kilogramm	65	35	195	—
Gewicht des Eisenkernes der Magnete in Kilogramm	492 [2]	282 [2]	1151 [3]	—
Anzahl der Segmente des Stromsammlers	50	34	90	—
Zahl der Nuthen im Kerne	25	17	45	—
Gesammtzahl der Abtheilungen	50	34	39	—
Zahl der Abtheilungen in jeder Nuth	4	4	4	—
Zahl der Windungen jeder Abtheilung	3	6	4	3
Anzahl der Drähte in einer Nuth	24	24	16	12
Durchmesser des Drahtes in Millimeter	2,6 [4]	2,6	3,6	4,3
Länge desselben in Meter	361	191	440	330
Berechneter Widerstand [5] in Ohm	0,07	0,15	0,02	0,01
Gewicht des Drahtes in Kilometer	17	9	40	—
Gewicht des Eisenkernes	50	26	127	—
Gesammtgewicht des Ankers, einschliefslich Welle und Stromsammler	120	47	330	—

[1]) Die Maschine $L\frac{110}{260}$ ist in ihren Verhältnissen der Maschine $L\frac{110}{190}$ ähnlich.

[2]) In diesen Zahlen ist das Gewicht der Polstücke und Umhüllung einbegriffen.

[3]) Das Gewicht der Grundplatte mit etwa 489k ist hier mit einbegriffen.

[4]) Der Wickelungsdraht besteht aus zwei Drähten von 2mm,6 Durchmesser.

[5]) Jeder Draht wird durchlaufen bei H durch $\frac{1}{4}$ des Stromes.
" " " " " J " $\frac{1}{2}$ " "
" " " " " L " $\frac{1}{6}$ " "
Die Feldmagnete sind parallel geschaltet.

Die andere in Fig. 12 und 13 dargestellte Construction des Modelles *L* zeigt eine mehrpolige Maschine, welche drei Nord- und drei Südpole *N* bezieh. *S* besitzt, die hier den bedeutend kürzer gehaltenen Anker auf seinem ganzen Umfange umfassen. Die Nordpole *N* werden gebildet durch die nach aufsen vorspringenden Ansätze der beiden inneren Scheiben *B* (Fig. 12), während die Südpole *S* durch die nach innen gerichteten Ansätze der äufseren Scheiben B_1 gebildet sind. Zwischen den inneren Scheiben *B* und den äufseren Scheiben B_1 befindet sich die Wickelung *A*; das Ganze wird mit Hilfe der beiden schalenförmigen Hälften *C* des Gehäuses zusammengehalten.

Die Anker dieser Maschine bieten noch insofern eine besondere Eigenthümlichkeit, als ihre Wickelungsdrähte in kreisförmige, dicht neben einander liegende Längsnuthen am Umfange der eisernen Ankertrommel eingezogen sind (Fig. 11 und 13). Durch diese Anordnung kann der Zwischenraum zwischen Anker und Polstücken auf das geringste Mafs verkleinert werden. Aufserdem sollen, nach der Ansicht des Erfinders, die zwischen den einzelnen Wickelungslagen verbleibenden Eisenstreifen des Ankers das magnetische Feld mehr nach dem Inneren der Maschine vereinigen. Eine Bestätigung dieser Ansicht erblickt *Wenström* darin, dafs sich bei normalem Gange der Maschine kein Magnetismus in ihren äufseren Theilen bemerkbar macht.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 20 dargestellte Wechselstrommaschine von *Elwell-Parker* (vgl. 1887 **264** *534) besitzt ein kräftiges, cylindrisches, eisernes Gehäuse, an dessen innerem Umfange 22 radial gestellte Magnete angebracht sind, innerhalb welcher der Anker sich dreht. Derselbe besteht, wie auch bei anderen Maschinen dieser Firma, aus Eisendraht, welcher über einen Metallrahmen gewickelt ist, der durch eingesetzte, mit der Nabe aus einem Stück gegossene Arme getragen bezieh. mit der Welle verbunden ist. Früher wurden die Arme vom Ankerkern mittels Streifen aus Faserstoff isolirt, doch hat sich diese nachgiebige Zwischenlage als nachtheilig für die Festigkeit und in elektrischer Hinsicht unwesentlich erwiesen, so dafs jetzt die Arme ohne Zwischenmittel in den Ankerkern eingesetzt werden. Auch sind *Elwell-Parker* dazu übergegangen, die Arme und Nabe in Eisen, statt wie bisher in nicht magnetischem Metall zu gieſsen. Der Draht des Ankers ist, entsprechend den 22 Feldmagneten, ebenfalls in 22 verschiedene Spulen gewickelt, die hinter einander geschaltet sind. Die Drahtenden sind nach einem Paare von Contactringen geführt, gegen welche, wie aus Fig. 2 ersichtlich, die Bürsten schleifen. Eine derartige Maschine arbeitet auf der *Eastbourne*-Centralstation für die dort aufgestellten Transformatoren. Der Anker hat 915^{mm} Breite, 762^{mm} Länge; der Draht ist in einer einfachen Lage auf den Kern gewickelt, macht 640 Windungen, je zwei benachbarte Spulen haben 25^{mm} Abstand von einander. Bei 600 Umdrehungen in der Minute wird ein Strom von 30 Ampère und eine elektromotorische Kraft von 2000 Volt erzeugt. Die gesammte Drahtlänge ist 1042^{m}, wovon 406^{m} auf der äufseren Oberfläche liegen. Der Widerstand des Ankers ist 2,4 Ohm, der der Feldmagnete 19 Ohm; ein Strom von 10 Ampère einer besonderen Dynamomaschine bewirkt die Erregung. Die Maschine arbeitet mit 220 Stromwechseln in der Secunde (*Industries*, 1887 Bd. 3* S. 329).

Die Scheibendynamomaschine von *Jehl* und *Rupp* unterscheidet sich von anderen Maschinen mit Scheibenanker hauptsächlich dadurch, dafs bei ihr nur wenige Elektromagnete, jedoch mit grofsen Querschnitten Verwendung finden, während bei anderen derartigen Maschinen eine

gröfsere Anzahl kleinere Elektromagnete, parallel zur Achse des Ankers gelegt, das magnetische Feld bilden. Durch diese grofsen Magnete wird ein magnetisches Feld von gröfserer Stärke erzielt, weil geringere Verluste an magnetischen Kraftlinien stattfinden, und in Folge dessen wird für gleiche Leistungen eine geringere Menge von Kupfer gebraucht.

Wie Fig. 3 Taf. 20 zeigt, verwenden die Erfinder vier, zu einem Quadrat zusammengestellte Magnetkerne, dafs einerseits die beiden Nordpole *N*, andererseits die beiden Südpole *S* sich gegenüber stehen. Der Anker dreht sich nun zwischen zwei derartigen, parallel gestellten Systemen, in welchen, wie ersichtlich, die Achsen der Magnetkerne rechtwinkelig zur Achse der Ankerwelle liegen. Hierdurch werden auch diejenigen Kraftlinien, welche von einem Schenkel zum anderen gehen, gezwungen, den Anker zu schneiden.

Auch der Anker dieser Maschine ist verschieden von den sonst gebräuchlichen Scheibenankern. Während diese entweder kreisförmige, oder im Zickzack um den Mittelpunkt verlaufende Wickelungen von Kupferband, oder auch Spulen mit sehr vielen Kupferbandwindungen besitzen, die immer einen Theil des Ankerraumes frei von Kupfer lassen oder auch sehr grofsen Widerstand bieten, so ist es *Jehl* und *Rupp* gelungen, den Gesammtraum ihres Scheibenankers mit Kupferwindungen auszufüllen, die auch sämmtlich gleiche Gröfse und Form besitzen. Jede Windung wird nämlich aus einem in Fig. 4 Taf. 20 dargestellten, in der Mitte bis nahe zum Ende aufgeschlitzten und hier mit 2 Ausklinkungen (oder Ansätzen, wie die punktirten Linien) versehenen Kupferstreifen hergestellt, der dann nach Art der Fig. 5 gebogen wird. Bei letzterer Figur ist jedoch zu beachten, dafs dieselbe nicht *eine Windung für sich* darstellt, sondern dafs auf der linken Seite die Hälfte der einen, auf der rechten Seite aber $^3/_4$ der nächstfolgenden Windung und gleichzeitig die Verbindung zweier benachbarten Windungen durch die kleinen Kappen *a* zu sehen ist. Die Befestigung dieser, unter sich genau gleichen und von einander isolirten Windungen geschieht mit Hilfe zweier Nabenscheiben, die mit vorstehenden Ringen (bezieh. mit ausgedrehten Vertiefungen) um den unteren Ausschnitt (bezieh. über den unteren Ansatz) der Streifen greifen. Die flach gelegte Ankerscheibe besteht hiernach aus zwei Schichten: die eine derselben wird von den rechtsseitigen Hälften der Windungen gebildet und ist gedeckt durch die zweite, alle linksseitigen Hälften der Windungen enthaltende Schicht.

Diese Anordnung zweier parallelen Schichten unterscheidet den vorliegenden Anker von anderen, welche durch theilweises Uebergreifen von Windungen (gleicher Breite) entstehen würden, wobei die Ebene der einzelnen Windungen gegen die Hauptebene des Ankers geneigt wäre. Fig. 6 zeigt etwa den 4. Theil des Ankers; *a* ist ein zum Commutator führendes Ende, *b* bezeichnet die Einschnitte, in welche die Flanschen greifen, *c* ist ein nach innen gezahnter Holzring, dessen Zähne

die äufseren gelötheten Enden der Windungen von einander trennen und festhalten, und der mit einem Drahte bewickelt ist, um der Fliehkraft Widerstand zu leisten.

Die Wickelung kann auch aus Kupferblech, welches nach Art der Fig. 7 ausgestanzt ist, hergestellt werden, wodurch eine Anzahl Windungen aus einem Stück besteht und die Löthstellen vermieden sind. Fig. 8 zeigt eine Gestalt der Windungen, die sich etwas von Fig. 5 unterscheidet und eine gröfsere Fläche besitzt. Die äufseren Enden sind bei a und b rechtwinkelig umgebogen und durch ein Querstück c_1 verbunden, welches $\top$-förmigen Querschnitt besitzt; von der Seite gesehen erscheint dies wie Fig. 9. Wird nun über den Polschuhen N und S in gewisser Höhe ein Weicheisenstück A angebracht, so wird ein Theil der Kraftlinien gezwungen, durch die vorstehenden Theile a, b und das Querstück c_1 zu gehen.

Da die Zahl der Windungen vom Durchmesser des inneren Kreises abhängt, so wird sich, wenn auch der innere Kreis vollkommen mit Kupfer ausgefüllt ist, nach aufsen hin immer mehr Zwischenraum zwischen den Windungen ergeben, wie Fig. 6 erkennen läfst. Dies kann vermieden werden, wenn man den inneren Theil der Windungen schwächer und unter Beibehaltung des Querschnittes breiter macht; hierdurch lassen sich denn auch mehr Windungen anbringen.

Die von *Jehl* und *Rupp* gebrauchte Form der Wickelung kann auch in der in Fig. 10 angedeuteten Art auf die Anker mit Zickzackwickelung angewendet werden.

Fig. 11 und 12 zeigen die Methoden der Verbindung der Spulen (deren jede etwa 3 bis 5 Windungen enthält), wenn ihre Anzahl durch 4 theilbar ist. In Fig. 11 sind nämlich die diametral gegenüber liegenden

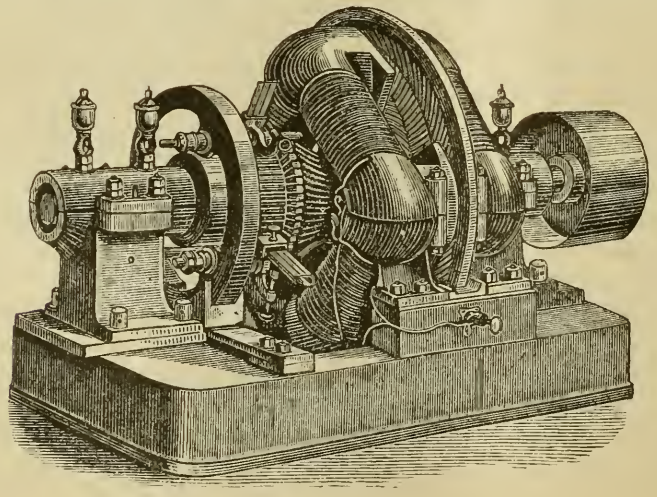
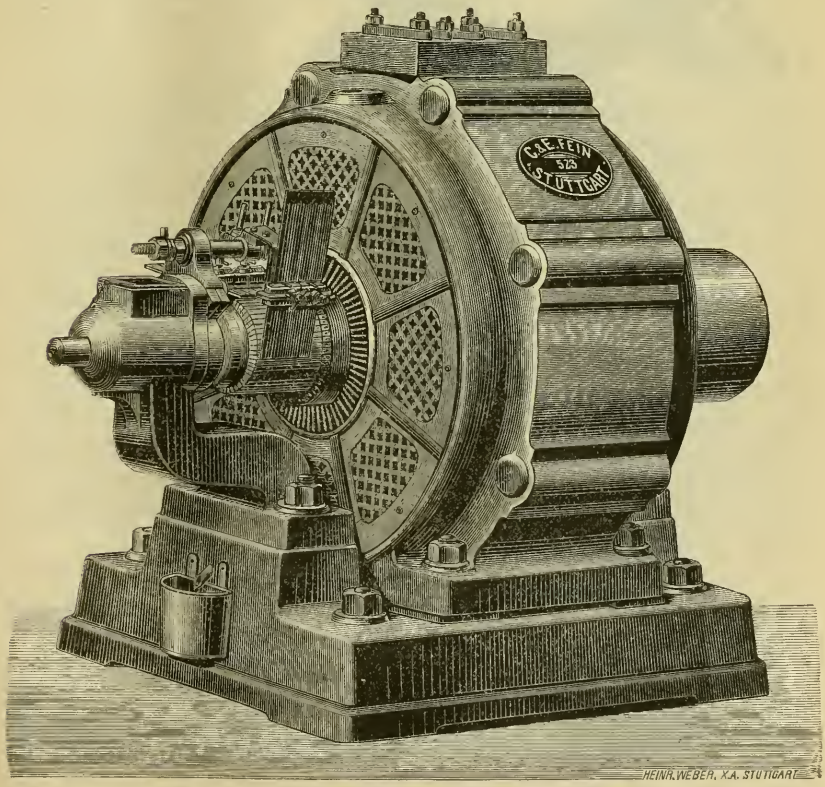


Fig. 1.

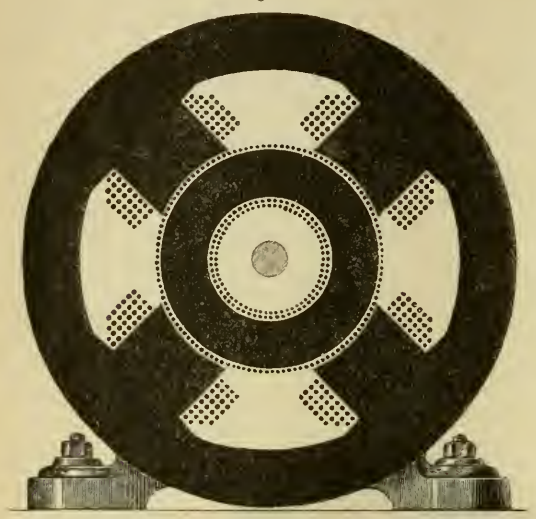
Commutator-Abtheilungen mit einander verbunden, so dafs die gegenüberliegenden Spulen neben einander geschaltet werden, während in Fig. 12 diese Parallelschaltung durch Bürsten besorgt wird; in beiden Fällen sind die 4 Quadranten des Ankers in Parallelschaltung. — Bei ungerader Spulenzahl werden die gegenüberliegenden Spulen, wie in Fig. 13 angegeben, hinter einander geschaltet; die Bürstenstellungen unterscheiden sich um 90^0. — Ist die Spulenzahl durch 2, aber nicht durch 4 theilbar, so werden die Spulen nach Fig. 14 verbunden; bei dieser Methode scheinen die Commutator-Abtheilungen abwechselnd ganz ohne Verbindung zu sein, leiten jedoch den Strom von den bezieh. diametral entgegengesetzten Spulen ab; auch hier stehen die Bürsten unter 90^0. — Bei den Verbindungen in Fig. 12 und 13 ist die elektromotorische Kraft doppelt und die Stromstärke halb so grofs, als in den Fig. 11 und 12. — Die in Textfig. 1 in der Ansicht dargestellte Maschine liefert bei 735 Umdrehungen in der Minute 110 Volt und 350 Ampère. Die Magnetwickelungen beanspruchen ungefähr 5 Proc.; das Kupfergewicht im Anker beträgt 24^k. Die Maschine ist 80^{cm} hoch, 130^{cm} lang (*Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1887 * S. 393).

Fig. 2.



W. E. Fein in Stuttgart (vgl. auch * S. 62 d. Bd.) verwendet für gröfsere Leistungen *mehrpolige* Dynamomaschinen, von denen eine solche mit 4 Polen in Textfig. 2 nach *Fein*, *Elektrische Apparate* u. s. w. * S. 373 (vgl. S. 48 d. Bd.) abgebildet ist. Sie besitzt 2 Elektomagnete von rechteckigem Querschnitt, deren Polstücke radial nach innen gerichtet sind, wie dies der Durchschnitt Textfig. 3 sehen läfst. Beide Magnete sind mit dem sie verbindenden Ringe aus einem Stück hergestellt, von verhältnifsmäfsig grofsem Querschnitte und sehr kurz gehalten, da bei dieser Anordnung der Magnetschenkel schon eine geringe Windungszahl genügt, um ein kräftiges magnetisches Feld zu erhalten. —

Fig. 3.



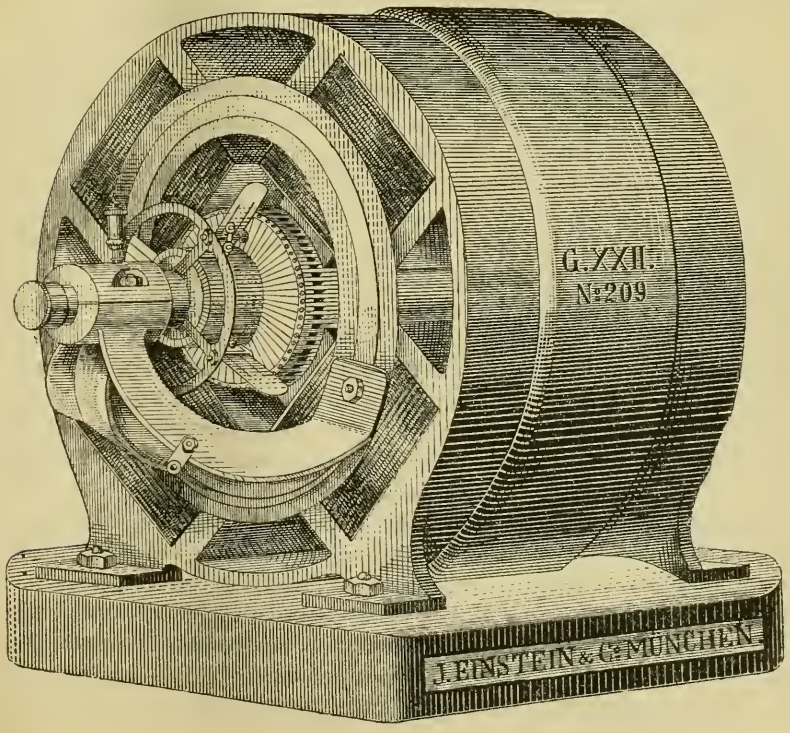
Diejenigen Maschinen, welche für gleichzeitige Parallelschaltung von Bogen- und Glühlampen, oder auch einer dieser beiden Gattungen bestimmt sind, erhalten zur Erzielung constanter Klemmspannung eine gemischte Wickelung, die sich auf alle 4 Elektromagnetschenkel vertheilt. Die dünnen Drähte der Nebenschlufswickelung sind dann hinter einander, die starken Drähte der Hauptwickelung aber parallel geschaltet. Der Anker hat einen bedeutenden Querschnitt und ist aus mehreren Hundert ganz dünner Eisenblechscheiben gebildet, die durch Papierzwischenlagen von einander getrennt sind und durch Bolzen zusammengehalten werden. Auf dem Ringe befindet sich nur eine einzige Drahtbezieh. Kupferbandlage. Hierdurch wird ein leichter und rascher Polwechsel bei der Drehung ermöglicht. Die Seitenflächen des ringförmigen Magnetkörpers sind mittels durchbrochener Platten abgeschlossen, so dafs sowohl die Wickelungen der Magnete, als auch der Anker gegen äufsere Beschädigung gesichert sind.

Zur Ableitung des Stromes sind nur zwei, unter einem bestimmten Winkel stehende Bürsten nothwendig, da die entsprechenden zugehörigen Theile des Stromsammlers unter sich entsprechend verbunden sind. Um die Bürsten leicht auf die neutrale Linie einstellen zu können, was bei mehrpoligen Maschinen besonders wichtig ist, ist der Bürstenträger aus zwei von einander getrennten Theilen hergestellt worden, die sich sowohl gegen einander, als auch concentrisch zur Achse verschieben

und durch Stellschrauben in den gewünschten Lagen befestigen lassen. Bei richtiger Bürstenstellung erfolgt die Stromabgabe, in Folge der geringen Windungszahl des Ankers und wegen des sehr kräftigen magnetischen Feldes, beinahe funkenlos und ist dann die Abnutzung des Stromsammlers und der Bürsten äufserst gering.

Die Leistungen dieser Maschinen sind sehr günstig, so gibt z. B. das kleinste mit ***M D I*** bezeichnete Modell, dessen Gewicht 605^{k} beträgt, bei 1000 Umdrehungen in der Minute eine Stromstärke von 70 Ampère und 110 Volt Klemmenspannung, also einen äufseren elektrischen Effect von 7700 Volt-Ampère. Der warm gemessene Widerstand des Ringes beträgt 0,04 Ohm, die Hauptwickelung der Magnete gibt 0,027 Ohm, die Nebenschlufswickelung 23 Ohm, so dafs sich das elektrische Güteverhältnifs der Maschine auf 90 Proc. berechnet. — Bei der oben angegebenen Umdrehungszahl beträgt die lineare Geschwindigkeit der äufseren Drahtlagen des Ringankers 15^{m} in der Secunde, der Draht wird mit 3,5 Ampère auf 1^{qmm} beansprucht, während die Stromdichte in der Hauptwickelung nur 2 Ampère und die in der Nebenschlufswickelung 2,06 Ampère beträgt, so dafs sich die Maschine bei voller Beanspruchung und anhaltendem Betrieb nur wenig erwärmt. Die Ring-

Fig. 4.



wickelungen enthalten $8^k,5$ Kupfer, es liefert also bei den angegebenen Verhältnissen 1^k Kupfer 816 Volt-Ampère.

Die gröfseren Maschinen dieser Art erhalten 6 bis 8 Pole, und bei ihnen stellen sich diese Verhältnisse noch günstiger.

Eine ganz ähnliche Construction wird auch von der Firma *J. Einstein und Comp.* in München ausgeführt, deren im Querschnitt quadratischer Ringanker durch 4 Magnete inducirt wird; die aus Schmiedeeisen hergestellten Kerne derselben sind in das cylindrische Gehäuse der Maschine eingegossen, welches zugleich mit der Grundplatte und den Lagern der Ankerwelle *ein* Gufsstück bildet. Die Maschine ist ebenfalls mit gemischter Wickelung versehen (Textfig. 4).

Eine solche Maschine von 307^k Gesammtgewicht, 0,11 Ohm Widerstand des Ankers, 0,055 Ohm bezieh. 29,0 Ohm Widerstand in der Haupt- bezieh. Nebenwickelung ergab bei 1100 Umdrehungen in der Minute 100 Volt und 45 Ampère, wobei der elektrische Effect von 4500 Volt-Ampère mit einem Aufwande von 35^k Kupfer erzeugt wurde (*Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 * S. 433). (Fortsetzung folgt.)

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 265 S. 269.)

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Ueber Farbmalz und dessen Bereitung schreibt *C. Lintner sen.* in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1887 Bd. 10 S. 489: Zur Bräunung des Mehlkörpers ist ein gewisser Wassergehalt des Malzes erforderlich. Eine Erfahrung, von welcher die Engländer längst zur Bereitung verschiedener Abstufungen von Farbmalz Gebrauch machen. Besonders interessant erscheint eine Sorte, deren Körner einen dunkelbraunen Mehlkörper zeigen, während deren Hülse noch nahezu strohgelb ist. Solches Malz erhält man eben, wenn der Mehlkörper einen gewissen Feuchtigkeitsgrad besitzt. Die Bräunung des Malzes erfolgt dann mehr von innen nach aufsen und gehen dabei Veränderungen vor sich, die wesentlich die Güte eines Farbmalzes bedingen, ohne einen hervortretenden brenzlichen Geschmack zu erzeugen. Zur Farbmalzbereitung empfiehlt es sich daher, das zur Verwendung kommende Darrmalz schon zu einer Zeit von der Darre zu nehmen, wenn sich die Keime eben abreiben lassen und die Körner beim Zerbeifsen sich noch nicht spröde zeigen, oder man besprengt gewöhnliches trockenes Darrmalz vor der Röstung mit Wasser, wie solches früher vor dem Schroten desselben auf den gewöhnlichen Mühlen üblich war. In einem mit Cement- oder Steinboden versehenen Lokal wird das trockene Darrmalz in dachförmigen oder pyramidalen Haufen aufgeschichtet und in die obere Kante mit der Schaufel in gerader Richtung eine Furche gezogen, damit das Wasser,

welches über den Haufen geschüttet wird, stehen bleibt und so besser eindringen kann. Das Ueberschütten wird gewöhnlich dreimal vorgenommen, worauf der Haufen jedesmal sofort und sorgfältig umgestochen wird. Je nachdem das Malz mehr oder weniger ausgedarrt ist, kann man auf 1^k Malz 1 bis $1\frac{1}{2}^l$ Wasser nehmen. Ist der Haufen gehörig angefeuchtet, so wird derselbe flach aus einander geworfen, ungefähr 20 bis 25^{cm} hoch geführt, dann einige Mal nach einander umgesetzt und alle halbe oder später alle Stunden umgeschlagen. Die Zeit des Ablagerns soll 6 bis 8 Stunden betragen.

Die Malzröstmaschinen bestehen in der Regel aus einem Cylinder von Blech mit darunter angebrachter Feuerung. In demselben befindet sich eine durch Handantrieb zu bewegende Rösttrommel. Letztere kann sammt einem Rahmen, in welchem sie gelagert ist, aus dem durch eine zweiflügelige Thüre verschlossenen Cylinder herausgenommen und dann entleert werden. Gröfste Vorsicht ist bei Anwendung dieser Maschinen geboten und besonders der Umstand zu beachten, dafs das Röstmalz in heifsem Zustande an der Luft noch nachdunkelt und daher die Röstung im richtigen Moment unterbrochen werden mufs.

100 Gew.-Th. Malz liefern 75 bis 80 Proc. Farbmalz; 1^{hl} 105 bis 110^l und darüber.

Das Farbmalz ist der Zuckercouleur in jeder Richtung vorzuziehen. Statt Farbmalz kann unter Umständen zweckmäfsig daraus bereitetes Farbebier verwendet werden.

Die Firma *M. Schramm*, Malzfabrik München, ist nach fortgesetzten Versuchen durch geeignete Construction ihres Brennapparates und ein rationelles Verfahren dazu gelangt, vorzügliche Fabrikate zu erhalten. Dagegen entsprachen Versuche, welche die Fabrik auf Veranlassung des Verfassers mit der Röstung von Malzschrot anstellte, nicht den gehegten Erwartungen.

Gust. Chr. Holm (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1887 Bd. 10 S. 449) bespricht *die Gefahren der Inficirung der Bierwürze bei Anwendung jener Vorrichtungen zur Kühlung und Lüftung* derselben, bei welchen die Würze ungehindert mit der freien Luft in Berührung kommt. Es ist durchaus nöthig, der Würze bei der Kühlung Gelegenheit zur Aufnahme von Sauerstoff zu geben. Der Verfasser beschreibt nun einen Apparat, welcher verhindert, dafs die zu kühlende Würze aus der reichlich zutretenden Luft Infectionsstoffe aufnehmen kann.

Das Prinzip des Apparates, welcher von dem Kapitän *Jacobsen* und *Kühle*, dem jetzigen Direktor der Brauerei Altkarlsberg, construirt wurde, ist folgendes:

Die siedend heifse Würze wird durch eine Rohrleitung *M* (Fig. 15 und 16 Taf. 20) in einem grofsen etwa 100^{hl} fassenden Behälter *A* aus galvanisirtem Eisen geleitet. Dieser ist mit einem dachförmigen Deckel versehen, welcher auf und nieder gehoben werden kann und mittels eines

Wasserverschlusses *C* an den Behälter schliefst. Durch eine Oeffnung in der Mitte des Deckels bewegt sich die Achse einer Schraube *D*; ferner finden sich an den Seiten des Deckels zwei Oeffnungen *E*, *F* für den ausströmenden Dampf, in welchen kurze mit Baumwolle gefüllte Röhren angebracht werden. Endlich mündet im Deckel auch eine Röhre *G* aus, durch welche sterilisirte Luft in den über der Würze befindlichen Raum des Behälters geleitet werden kann, wenn die Würze nach der Abkühlung anfängt in den Gährkeller hinunter zu strömen. Auf diese Weise wird im Behälter beständig ein Druck steriler Luft von oben bewahrt, wodurch das Einsaugen unreiner Luft verhindert wird. In das unterste Drittel des Behälters selbst, unter der Schraube mündet eine mit kleinen Oeffnungen versehene Röhre *H* aus; durch diese wird sterilisirte Luft eingepreſst, welche also in Bläschen durch die Würze aufsteigen und dieselbe mit Sauerstoff versehen wird. In der Mitte des Behälters liegt ein System von cylindrischen Spiralröhren *J*, durch welche kaltes Wasser zur Abkühlung der Würze fliefst. Im Boden befindet sich eine Ablaufröhre für die Würze *N* und eine andere *P* für den abgelagerten Bodensatz und für das Wasser zum Spülen und Reinigen des Apparates. Endlich findet sich ein Thermometer, das den Wärmegrad der Würze anzeigt, und ein Mannloch *R*.

Sobald die Würze über die Einmündungsstellen der Luft gestiegen ist, wird dieser der Zutritt gestattet und die Würze bleibt nun ununterbrochen der Luft ausgesetzt, bevor sie bis zu einer passenden Temperatur oder (im Sommer) so weit abgekühlt ist, dafs die fernere Kühlung durch Eis oder Eiswasser geschehen mufs. Das Verweilen der Würze im Apparat erfordert nicht mehr Zeit, als deren Aufenthalt im Kühlschiffe. Wenn alle Würze in den Behälter geflossen ist, wird dem Wasserstrom durch die Kühlrohre freier Lauf gewährt und die Schraube in Gang gesetzt, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist. Die Würze steht nun ruhig, bis der Bodensatz sich gelagert hat, und sie in den Gährkeller geleitet werden kann; jedoch ist nur die Luftleitung durch die Röhre im Deckel geöffnet.

Mittels der zwei Apparate werden in Altkarlsberg täglich 8 Sude zu je 100^{hl} abgekühlt.

Die Leistungen des Apparates, so weit er auf die Beschaffenheit des Bieres von Einfluſs ist, insofern die Würze Sauerstoff aufnimmt und unlösliche Stoffe absetzt, erwiesen sich als völlig befriedigende.

Die Askosporen und ihre Beziehungen zur Constanz der Heferassen von *P. Lindner* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1887 Bd. 4 S. 753). Es besteht die Möglichkeit, dafs die Eigenschaften eines Nachwuchses von Sporen andere sind als die der vorausgegangenen, auf dem Wege der Sprossung entstandenen Generationen. Zur experimentellen Lösung der Frage wurde folgendermafsen verfahren: 1) Es wurden drei durch specifischen Charakter ausgezeichnete Heferassen ausgewählt. 2) Die-

selben wurden nach *Hansen*'s Methode zur Sporenbildung gebracht. 3) Einige von den Zellen, welche Sporen gebildet hatten, wurden isolirt. 4) Die zur Kolonie herangewachsene Nachkommenschaft dieser Sporenzellen wurde in Nährlösung zu kräftiger Weiterentwickelung gebracht. 5) Die nach 4) erhaltenen Kulturen in Nährlösung (gehopfte filtrirte Bierwürze) wurden in Bezug auf ihre Eigenschaften verglichen mit den ursprünglichen Kulturen der betreffenden Hefen. Es wurde hierbei zunächst das mikroskopische Aussehen der Zellen und die Beschaffenheit des Bodensatzes genau beobachtet. Weiterhin wurden Proben des erhaltenen Nachwuchses auf Gypsplatten gebracht, um zu constatiren, ob zur Sporenbildung bei den einzelnen Hefen dieselbe Zeit erforderlich sei als ehedem. 6) Die Versuchsreihe wurde in der Weise weiter geführt, dafs von den nach 5) erhaltenen Sporen wiederum einige isolirt wurden und das Verfahren 4) und 5) wiederholt zur Durchführung kam.

Das Resultat der Versuche war nun, dafs die Nachkommen von Sporen führenden Zellen bei allen 3 Hefesorten vollständig in ihren Eigenthümlichkeiten mit der voraufgegangenen Generation in Uebereinstimmung blieben. Auch die Nachkommen verschiedener Sporen führender Zellen je einer Hefe liefsen keine merklichen Unterschiede unter einander erkennen. Diese Untersuchungen, welche fortgesetzt werden, scheinen der *Hansen*'schen Annahme von der Constanz der Heferassen eine kräftige Stütze abzugeben.

Neue Beobachtungen über die Sporenbildung der Hefe (l. c. S. 953) von *P. Lindner* (vgl. S. 79 d. Bd.). Verfasser hat an einer Pastorianusform und zwei leicht Sporen bildenden Unterhefen unter sehr einfachen Bedingungen eine direkte, massenhafte Sporenbildung beobachtet. Wurden nämlich gröfsere Mengen dieser Hefen filtrirt und auf dem Filter belassen, nur lose durch eine doppelte Lage Fliefspapier bedeckt, so zeigte sich nach 3 bis 4 Tagen die Bildung einer das Licht fast rein weifs reflectirenden Schicht. Dieselbe hatte die Mächtigkeit von etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm und war scharf gegen die dunkler gefärbten Hefemassen abgegrenzt. Sie bestand lediglich aus Sporenzellen, der weifse Lichtreflex rührte offenbar von den stark lichtbrechenden Sporen her. Je höher der Procentsatz der Sporen führenden Zellen war, desto weifser erschien die Oberfläche. Am schönsten zeigte sich die Erscheinung an der Pastorianusform. Auch in Gelatinekulturen, besonders in der oberflächlichen Schicht, beobachtete *Lindner* Sporenbildung. Die Sporenbildung scheint demnach nichts so Seltenes und Aufsergewöhnliches zu sein, wie man sich früher vorstellte.

Ueber Sporen- und Kahmhautbildung bei Unterhefe berichtet *H. Will* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1887 Bd. 10 S. 357). Auf Grund der an der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München angestellten Untersuchungen geben Sporen- und Kahmhautbildung bei der Unterhefe ebenso wie für die sogen. wilden Arten im Vereine mit den

übrigen physiologischen Erscheinungen Merkmale ab, nach welchen die einzelnen Arten von einander unterschieden werden können.

Studien über reine Hefen von *Karl Amthor* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1887 Bd. 10 S. 534 nach *Zeitschrift für physiologische Chemie* Bd. 12 S. 64). Die Arbeit wurde unternommen, um Einiges über die chemische Arbeit verschiedener Hefen in Bierwürze derselben Zusammensetzung zu erfahren. Zu diesem Zwecke wurden nach dem Verfahren von *Hansen* 8 Hefen rein gezüchtet und damit sterilisirte Würze vergohren. Verfasser bestätigt die Beobachtung von *Borgmann*, wonach in den mit Reinkulturen hergestellten Bieren bedeutend weniger Glycerin gefunden wurde, wie in den gewöhnlichen. Ferner wird der Verfasser zu der Annahme geführt, dafs Dextrine während der Gährung in Zucker verwandelt werden und zwar scheinen im Gegensatz zu der Annahme von *Brown und Morris* gerade die reinen Hefen Karlsberg I und II mehr Dextrin hydrolisirt und Zucker vergohren zu haben als Sacch. Pastorianus und die Oberhefe. Greifbare Differenzen in der von den Kulturhefen geleisteten chemischen Arbeit ergaben sich nicht.

Hansen gibt in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*, 1887 Bd. 27 S. 1109 *einen Ueberblick über unsere bisherigen Kenntnisse von den roth und schwarz gefärbten Sprofspilzen*, worauf hier nur verwiesen werden soll. Keiner von den Pigment bildenden Sprofspilzen spielt eine Rolle in der Gährungsindustrie, trotzdem sie allenthalben in den Betriebslokalen vorkommen.

Die Herstellung gefärbter Hefepräparate bespricht *Lindner* l. c. S. 773. Dieselbe erfolgt im Wesentlichen ebenso wie die gefärbter Bakterienpräparate. Besonders schön werden Sporen haltige Hefen gefärbt. Die Hefesporen nehmen sehr schwierig die Färbung an; ist dieselbe aber eingetreten, dann wird dieselbe auch aufserordentlich fest gehalten. Wird daher ein Deckgläschen mit Sporen haltigem Material so lange in Fuchsinlösung eingetaucht, bis auch die Sporen gefärbt sind, so kann man lange Zeit abspülen, ohne dafs letztere entfärbt werden. Alles, was nicht Spore ist, verblafst dabei sehr schnell.

Wird darauf das Präparat, in welchem nur die Sporen gefärbt sind, z. B. in eine blaue Farbstofflösung getaucht, so nehmen die Sporen keinen Farbstoff mehr auf, alles andere jedoch färbt sich intensiv blau. Nachdem noch das Abspülen, Trocknen und Aufkitten des Deckgläschens besorgt ist, ist das doppelfarbige Präparat fertig. — Aus dem gleichen Verhalten der Hefesporen einerseits und der Dauersporen von Bakterien andererseits ergibt sich naturgemäfs auch eine grofse Uebereinstimmung in dem Aufbau der Sporenmembranen; gleichzeitig wird auch der Unterschied zwischen Sporen und Mutterzellenmembranen deutlich.

Sein *Verfahren zum Nachweis von Mikroorganismen in der Luft von Gährungsbetrieben* (siehe S. 76) hat *P. Lindner* (l. c. S. 878) neuerdings durch die Anwendung von Gelatinecylindern vervollkommnet. Danach

werden an jeder Stelle des Betriebes, die unsicher erscheint, 2 bezieh. 3 sterilisirte Glascylinder neben einander 1 Stunde lang geöffnet aufgestellt. Nachträglich wird Cylinder 1 mit sterilisirter Würze, Cylinder 2 mit Würzegelatine und Cylinder 3 mit Fleischsaftgelatine unter Anwendung der nöthigen Vorsichtsmafsregeln beschickt. Die Gelatine wird in dem Cylinder zum Erstarren gebracht, nachdem sie an den Wandungen gleichmäfsig vertheilt worden ist. Um ein Eintrocknen zu vermeiden, mufs man später den Filtrirpapier- oder Watteverschlufs mit einem Glasdeckel vertauschen, der den Cylinder dicht verschliefst, oder man mufs denselben in ein mit Wasser gefülltes Schälchen stülpen.

Aufser der Würzegelatine wird noch Fleischsaftgelatine verwendet, weil die meisten Bakterienkeime durch die Wirkung der Hopfenbestandtheile auf ersterer nicht zur Entwickelung kommen. Fleischgelatine dagegen ist ein sehr günstiger Nährboden. Hefen- und Schimmelpilze entwickeln sich auf diesem natürlich auch, aber bei weitem nicht so kräftig als auf Würzegelatine. Die Gelatinekulturen haben den Vortheil, dafs sie ein Bild von dem zahlenmäfsigen Vorkommen der Mikroorganismen geben, ferner, dafs man die verschiedenen Organismen getrennt von einander heranwachsen sieht und dadurch Gelegenheit findet, sie in ihrem makroskopischen Aussehen kennen zu lernen. Solche Untersuchungen in Brauereien von Zeit zu Zeit ausgeführt, erhöhen die Sicherheit des Betriebes.

Ueber bitteren, unangenehmen Beigeschmack des Bieres von *Chr. Grönlund* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1887 Bd. 10 S. 469). *Hansen* zeigte zuerst, dafs durch den Sacch. Pastorianus I (vgl. l. c. 1884 Bd. 7 S. 273) ein bitterer und unangenehmer Geschmack im Biere hervorgerufen werde. Diese Beobachtung konnte nun der Verfasser neuerdings bestätigen, indem es ihm gelang, in einem Biere von solchem unangenehmen Geschmack durch Reinkultur und Untersuchung der Grenzen für die Sporenbildung den Sacch. Pastorianus I nachzuweisen. Diese Art scheint nicht so sehr selten zu sein. Jedenfalls ist sie ein gefährlicher Gast und man mufs sich in Acht nehmen, dafs sie sich nicht mit der Bierhefe vermischt. An der Form läfst sie sich nicht von den anderen Arten der Gruppe Sacch. Pastorianus unterscheiden und es erfordert lange Zeit, die Grenzen ihrer Askosporenbildung zu untersuchen. Man entdeckt diese Art am leichtesten durch den Geschmack. Durch gröfstmögliche Reinlichkeit im Betriebe und durch scharfe Controle über die Hefe kann man sich gegen jene Organismen schützen. Mittels *Hansen*'s analytischer Methoden ist man, wie aus *Holm*'s und *Poulsen*'s Untersuchungen (vgl. l. c. 1886 Bd. 9 S. 241) hervorgeht, im Stande, das Vorhandensein einer sehr geringen Menge des Krankheitsfermentes, nämlich noch $^1/_{200}$ der ganzen Hefemenge nachzuweisen. Ein noch kräftigeres Vorgehen besteht darin, dafs man in kurzen Zwischenräumen grofse Mengen reiner Hefe in den

Betrieb einführt, wobei der von *Hansen* gemeinschaftlich mit *Kühle* (vgl. S. 78 d. Bd.) construirte Apparat besonders gute Dienste leistet. In Verbindung hiermit steht auch die Abschaffung der alten offenen Kühlschiffe und die Einführung geschlossener Behälter (s. o.).

Wie Verfasser besonders erwähnt, bewirkt Sacch. Pastorianus I keine Hefetrübung; ja er fand sogar Grund anzunehmen, dafs er dazu beiträgt, das Bier haltbarer zu machen. *Lintner.*

Ueber die Abnahme der Leuchtkraft eines Naphtagases durch Beimischung von Luft und die Explosivität eines solchen Gemisches; von L. Jawein und S. Lamansky.

Der vollständige Mangel von empirischen Daten in der technischen Literatur sowohl über den Einflufs, den eine Beimischung von atmosphärischer Luft auf die Leuchtkraft eines Naphtagases ausüben mufs, als auch über die näheren Bedingungen, unter denen ein Gemisch von Naphtagas mit Luft explosiv wird, veranlafste uns, einige Versuche zur Entscheidung dieser beiden Fragen auszuführen. Das Naphtagas, das bekanntlich aus dem Erdöl oder der Naphta, wie die in Rufsland übliche Bezeichnung dafür lautet, oder auch aus Naphtarückständen gewonnen wird, ist in Russland [1] schon seit Jahren in einigen Fabriken und öffentlichen Gebäuden, die zu diesem Zwecke ihre eigenen Gasfabriken haben, in Anwendung. Dennoch war es uns nicht leicht, das zu den Versuchen erforderliche Naphtagas zu erhalten, weil es sich herausstellte, dafs die Zusammensetzung desselben bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, wie wir uns durch Bestimmungen des specifischen Gewichtes überzeugten. Dasselbe schwankte z. B. in der Naphtagasanstalt, in der wir unsere Versuche begannen, im Laufe weniger Stunden zwischen 0,749 und 0,818 bei 17°. In einer anderen gröfseren Gasanstalt erhielten wir vergleichbare Resultate erst nachdem wir es so eingerichtet hatten, dafs die nöthigen Versuche an einem Tage ohne Unterbrechung ausgeführt werden konnten. Dieselben wurden in der Weise bewerkstelligt, dafs eine bestimmte Menge des Naphtagases aus der Leitung durch einen Gasmesser in einen kleinen Gasholder (der etwa 2 Cubikfufs fafste) geleitet wurde, in welchen dann, durch einen anderen Gasmesser, auch die erforderliche Menge atmosphärischer Luft mittels eines gewöhnlichen Gasometers gebracht wurde. Von dem so erhaltenen Gemisch von Naphtagas und Luft wurde das specifische Gewicht und die Leuchtkraft bestimmt. Zur Bestimmung der letzteren wurde das Gas in einem speciell für Naphtagas eingerichteten *Argand*-brenner, der also zu diesem Zwecke mit kleinen Oeffnungen versehen

[1] 1887 **265** 565.

war, angezündet und die Lichtstärke im *Bunsen*'schen Photometer gemessen, indem als Lichteinheit eine Normalspermazetkerze mit einer Flammenhöhe von 45mm benutzt wurde. Selbstverständlich wurde hierbei auch der Verbrauch des Gasgemisches wieder mittels des Gasmessers festgestellt. Sowohl zu Anfang, als auch nach Beendigung der Versuchsreihe waren das specifische Gewicht und die Lichtstärke des reinen Naphtagases bestimmt worden, die sich natürlich nicht verändert haben durften, wenn die Versuche entscheidend sein sollten. Die von uns erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Gasgemisch	Specifisches Gewicht	Stündlicher Verbrauch in Cubikfufs	Lichtstärke	Stündlicher Verbrauch auf 1 Kerze
Naphtagas	0,685	3,3	31	0,107
Gemisch mit 5% Luft	0,719	3.3	25	0,132
„ „ 100% „	0,732	3,3	21	0,157
„ „ 200% „	0,755	3.4	15	0,226
„ „ 500% „	0,796	3,3	5,5	0,600

Der Druck, unter welchem das Gasgemisch aus dem Gasholder herausgelassen wurde, betrug bei allen diesen Versuchen 6″. Die Zimmertemperatur schwankte zwischen 19 und 21°.

Aus den Daten der Tabelle ist zu ersehen, dafs durch eine Beimischung von Luft das specifische Gewicht des Naphtagases zunimmt, die Leuchtkraft dagegen eine bedeutende Abnahme erleidet. Bei 10 Proc. Luft sinkt die Lichtstärke des Naphtagases schon fast um $^1/_3$, bei 20 Proc. um die Hälfte und bei 50 Proc. Luft wird sie $5^1/_2$ mal geringer. Freilich läfst sich auch durch ein mit Luft gemengtes Naphtagas eine gröfsere Lichtstärke erzielen, wenn man nur den Druck genügend vergröfsert, wobei aber der Gasverbrauch unverhältnifsmäfsig gesteigert werden mufs. So erhielten wir z. B. mit einem 50 Proc. Luft enthaltenden Naphtagas bei einem Druck von 16″ und einem stündlichen Verbrauch von 5,7 Cubikfufs im *Argand*-Brenner eine Lichtstärke von etwa 23 Kerzen, also ein Resultat, welches das gewöhnliche Steinkohlenleuchtgas geben würde. Dafs das Naphtagas mit der Luft in unserem Gasholder immer genügend gemischt war, ehe wir das Gemisch zu den Bestimmungen benutzten, hatten wir uns durch besondere Versuche überzeugt, bei denen wir weder im specifischen Gewicht, noch in der Lichtstärke einen Unterschied wahrnehmen konnten, einerlei ob das Gasgemisch nach 10 bis 15 Minuten, nachdem es gemacht, oder erst am folgenden Tage untersucht worden war.

Zur Feststellung der *Explosivität* des mit Luft gemischten Naphtagases unterwarfen wir verschiedene Gemische desselben im Eudiometerrohre der Einwirkung des elektrischen Funkens. Das Naphtagas war in einem Gasometer, in den es durch Verdrängen von Wasser geleitet, ins Laboratorium gebracht worden. Bei allen Versuchen wurde in das

mit Quecksilber gefüllte Eudiometer zuerst Luft und dann erst das Naphtagas geleitet. Das Volumen beider Gase wurde immer unter Atmosphärendruck gemessen, indem das Eudiometer durch den Boden der Quecksilberwanne mit einem anderen offenen Rohre verbunden und das Quecksilber so auf gleiches Niveau gestellt werden konnte. Darauf wurde das Eudiometerrohr, nachdem es mit dem Daumen geschlossen, herausgenommen und, um das Gas mit der Luft gehörig zu mischen, das darin befindliche Quecksilber mehrere Male vom unteren in den oberen Theil fliefsen gelassen. Sodann wurde das Eudiometer wieder in der Wanne aufgehängt und der Funke durchschlagen gelassen. Das in 500^{mm} getheilte Eudiometer fafste etwa 110^{cc}; das Gasgemisch reichte gewöhnlich bis ungefähr zum 350. Theilstrich, so dafs es während des Funkendurchschlagens sich immer unter einem etwa 150^{mm} geringeren als dem Atmosphärendruck befand. Folgende Tabelle zeigt die gewonnenen Resultate:

Gasvolumen	Luftvolumen	Explosion
1	4,9 bis 5,2	keine
1	5,6 „ 5,8	schwache
1	6,0 „ 6,5	starke
1	7,0 „ 9,0	sehr starke
1	10,0 „ 13,0	starke
1	14,0 „ 16,6	schwache
1	17,0 „ 17,7	sehr schwache
1	18,0 „ 22	keine

Ein Gemisch von Naphtagas mit Luft ist also explosiv, wenn auf 1 Vol. Gas 5,6 bis zu 17,7 Vol. Luft kommen, d. h. wenn das Gemisch nicht weniger als 85 Proc. und nicht mehr als 94,4 Proc. Luft enthält. Am stärksten ist die Explosion bei 7 bis 9 Vol. Luft auf 1 Vol. Naphtagas. Diese Zahlen können natürlich als die genauen Explosionsgrenzen nur eben *der* Naphtagasprobe gelten, mit welcher die Versuche ausgeführt worden waren, da, wie bereits angeführt, die Zusammensetzung des Gases sehr veränderlich ist. Uebrigens ist es wohl kaum vorauszusetzen, dafs eine bedeutendere Verschiebung der gefundenen Grenzen für die Explosivität anderer Naphtagase mit Luft eintreten könne. Die Explosionsgrenzen von Grubengas mit Luft sind[2]: 1 Vol. Grubengas und 6 bis 16 Vol. Luft.

Nicht ohne Interesse dürfte es sein, darauf aufmerksam zu machen, wie langsam die Vermischung des Naphtagases mit der Luft im Eudiometer vor sich geht. Es war nämlich bei allen Versuchen, die in der obigen Tabelle als eine Explosion gebende angeführt sind, die Entzündung des Gasgemisches immer erst dann erfolgt, nachdem durch Schwenken des Eudiometers das Gas mit der Luft genügend gemischt worden war. In keinem einzigen Falle konnte die Explosion ohne vorheriges Mischen bewirkt werden (und der Versuch dazu war jedesmal gemacht worden), trotzdem die Gase immer verhältnifsmäfsig lange mit

[2] *Handwörterbuch der Chemie* Bd. 4 S. 364.

einander in Berührung blieben, ehe man den Funken durchschlagen liefs, wie aus der Beschreibung der Versuche hervorgeht, bei denen das Einleiten und Messen des Naphtagases, das zur bereits im Eudiometer befindlichen Luft gebracht wurde, immerhin einige Zeit in Anspruch nehmen mufste. In einigen Versuchen erfolgte die Explosion sogar erst, nachdem das Eudiometer zum zweiten Mal geschwenkt worden war.

Zur genaueren Beurtheilung der Diffusion von Naphtagas und Luft wären Versuche in dieser Richtung mit den einzelnen Bestandtheilen des Gases sehr zu wünschen.

St. Petersburg, Januar 1888.

Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

(Patentklasse 18. Fortsetzung des Berichtes S. 370 d. Bd.)

Major *Philipp Hefs* in Wien hat im Laufe des J. 1887 (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, 1887 Bd. 1 S. 11, Bd. 8 S. 393, Bd. 12 S. 579) Versuche mit *detonirenden Zündschnüren* angestellt, und schliefslich eine *Knallquecksilber-Zündschnur* erfunden, welche von einer österreichischen Militärcommission eingehend geprüft, und als Bestandtheil der Feldausrüstung eingeführt wurde. Diese *Hefs*'sche Knallquecksilber-Zündschnur verdient in hohem Grade die Aufmerksamkeit aller Sprengtechniker, denn wir sind der Ansicht, dafs damit nicht nur ein bequemer und billiger Ersatz für die elektrische Zündung, sondern durch passende Einrichtungen auch die gefahrlose Zündung in Schlagwetter-Gruben gefunden ist.

Hefs versuchte zuerst — wie es *Victor* und *Polglase* schon im J. 1863 (vgl. 1862 **165** 395) empfohlen, und wie es in Frankreich für die Tubes détonantes geschieht — Bleiröhren mit Schiefsbaumwolle zu füllen, und dieselben dann in einem Drahtzuge auszuziehen. Auf diesem Wege konnte er die ursprüngliche Länge 17 mal vergröfsern, wobei sich die Dichtigkeit um mehr als die Hälfte erhöhte. Da ein derartiges Ausziehen und Pressen von Explosivstoffen und die langjährige Aufbewahrung von Schiefswolle in Bleiröhren Bedenken erregte — man ist in Oesterreich seit den Hirtenberger Explosionen gegen Schiefsbaumwolle sehr ablehnend — so hat *Hefs* das Knallquecksilber als Mittel zur Fortpflanzung der Detonation gewählt, und ein ebenso einfaches als verläfsliches Verfahren zur Herstellung angegeben.

Hefs stellt einen Brei von Knallquecksilber und Wasser her, führt vier Baumwollfäden durch diesen Brei, vereinigt sie sodann zu einer Zündader, und überspinnt diese mit Baumwolle, worauf sie getrocknet und mit etwa noch nöthigen Schutzhüllen versehen wird. 1^{m} Zündschnur enthielt dann etwa $6^{g},75$ Knallquecksilber. Die vom Militärcomité versuchten Zündschnüre hatten zuerst ein Kautschukband und

dann eine Baumwollhülle, die später zu erwähnende Eigenschaft dieser Zündschnüre wird jedoch für die Civiltechnik eine einfache, dichte Baumwollüberspinnung, höchstens noch mit einem Firnifs, vollkommen ausreichend erscheinen lassen.

Es hat sich nun bei diesen Versuchen gezeigt, dafs das Knallquecksilber sowohl verbrennen, wie auch detoniren kann, wobei das Verbrennen dem Ohre allerdings wie eine Detonation erscheint. Eine *Hefs*'sche Zündschnur entzündet oder mit einem Eisenwerkzeuge geschlagen, brennt blofs ab, indem sie bei einer Verbrennungsgeschwindigkeit von blofs 10^m in 1 Secunde auf einer Brettunterlage unregelmäfsige Spuren, Quecksilberbeschlag und zusammenhängende, gewundene Schnurreste zurückliefs, während, wenn die Zündschnur mit einem Zündhütchen detonirt wurde, eine ganz gerade Furche, und nur wenige Stückchen der Umhüllung zurückblieben; die Explosionsgeschwindigkeit, mit *Le Boulengé*'s Fallstab-Chronographen gemessen — wobei die Schnur mit Streifen von Zinnfolie an die Leitung geschlossen wurde — fand man mit 3651^m und zwar in einer 35^m langen, 28 Zündhütchen und 3 Verbindungen enthaltenden Linie, während nasse Zündschnüre eine Geschwindigkeit von 3273^m zeigten.

Um zu ermitteln, ob die Zündung mehrerer Punkte vollkommen gleichzeitig stattfinde, hing *Hefs* eine Reihe von Zündhütchen an einem Drahte auf, die nach unten durch Gummifäden gespannt waren, und auf einer Blechplatte lagen, also bei einer Unterbrechung der Verbindung sofort von der Blechplatte weggeschnellt wurden; es zeigte sich, dafs stets sämmtliche Platten von den Zündhütchen durchschlagen waren, die Zündung also gleichzeitig erfolgte.

Wenn die Zündschnur in einem Zuge geschnitten, jedesmal der Knallquecksilberstaub weggeblasen, und die Schnur mit einem Brettstückchen statt mit der blofsen Hand niedergehalten wird, ist das Schneiden derselben ohne jede Besorgnifs auszuführen, was durch über 2500 Versuche der Commission wohl genügend bestätigt ist. Als in einem Falle durch gar zu heftige Einwirkung die Schnur brannte, verspürte der Betreffende nur eine starke Prellung ohne jede Folge.

Zwischen zwei Hölzern geschlagen, verbrannte die Schnur nicht, dagegen geschah dies, wenn sie auf einer Holzunterlage mit einem Eisenwerkzeuge behandelt wurde. Unter dem Fallapparate (stählerner Bär und Ambofs) war das zur Verbrennung erforderliche Arbeitsminimum $0{,}75^{mk}$ (wie für Dynamit) für die ihrer Hülle entblöfste und $2{,}5^{mk}$ für die unentblöfste Schnur. Die Zugfestigkeit ergab sich zwischen 30 und 32^k, und mit 25^k, wenn die Schnur gedreht war. Auflegen von einem 20^k-Gewicht oder Abwürgen mit Draht verhinderten nicht die Fortpflanzung der Detonation. Entblöfste Schnur verbrannte durch heftige Reibung, aber nicht die übersponnene. Kälte war ohne Einwirkung, und, was das Interessanteste ist, ebenso auch Feuchtigkeit; *absichtlich beschädigte*

Zündschnüre, 120 Stunden lang im Wasser gelegen, also ganz durchnäfst, detonirten anstandslos.

Die chemische Beständigkeit wurde in sehr sinnreicher Weise geprüft. Da die gewöhnliche Probe nicht verwendbar ist — Knallquecksilber läfst bei seiner Zersetzung den Nitrokern nicht frei — wurden 0g,5 des Explosivstoffes in einem Probirglase zwischen 90 und 95° ausgesetzt, wobei nach 34 Stunden eine allmähliche Veränderung des Knallquecksilbers beginnt, die in etwa 100 Stunden dasselbe zu einem braungelben, nicht explosiven und schwer verbrennbaren Pulver von unveränderter Krystallform der Bestandtheile verwandelt; aus der zur ersten Herabminderung und zur vollständigen Aufhebung der Explodirbarkeit nöthigen Zeit läfst sich ein guter Schlufs auf die Beständigkeit ziehen. Da man fürchtete, dafs von der Waschung etwa zurückgebliebene Salpetersäure schädlichen Einflufs üben könne, so wurden Proben mit 10procentiger Salpetersäuremischung übergossen und nach dem Trocknen geprüft. Die chemische Beständigkeit war immer mindestens gleich der des gewöhnlichen, seit Jahrzehnten erprobten Knallquecksilbers.

Beim Beschiefsen mit dem *Werndl*-Gewehre auf 200 Schritte brannte die Schnur ab, ohne zu detoniren.

Bei den unter den verschiedensten Formen und Verbindungen durchgeführten Versuchen haben sich dann noch andere, sehr wichtige Ergebnisse gezeigt. Es genügt vollkommen, die Zündschnur *ohne Zündhütchen* in eine Dynamitpatrone einzuführen, um die Explosion der letzteren herbeizuführen, ohne deren Schlagkraft zu vermindern. Verlängerungen der Schnur, sowie Abzweigungen sind durch einfache Knoten herzustellen, wie dies aus den Fig. 1 bis 6 ersichtlich ist. Die Verbindung des die Detonation einleitenden Zündhütchens mit den Zündschnüren geschieht am besten mit einer Glockenmuffe (Fig. 7 und 8), jedoch genügt auch eine Verbindung durch blofse Umwickelung beider.

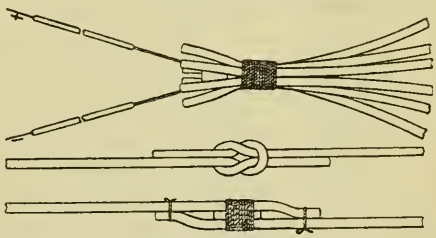


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

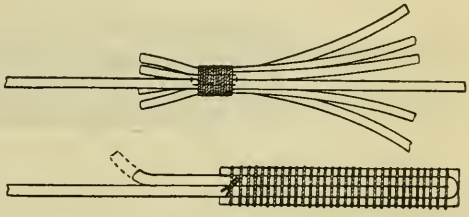


Fig. 4.

Fig. 5.

Man wird aus den vorstehenden Versuchsergebnissen die Ueberzeugung gewonnen haben, dafs wir hier vor einer für die Sprengtechnik wichtigen Erfindung stehen. Vor Allem hervorzuheben ist die grofse Leichtigkeit, mit welcher die

Zündleitung herzustellen ist, und die Sicherheit und Schnelligkeit der Uebertragung. Das Ersparen des Zündhütchens bei jedem Bohrloche ist ein weiterer Vortheil, weil man dadurch auch viel fester besetzen, also das Dynamit wird besser ausnutzen können, als dies bisher aus Furcht, das Zündhütchen zur Explosion zu bringen, geschehen durfte. Nach den Versuchsergebnissen scheint es uns auch nicht zweifelhaft, dafs die *Hefs*'sche Zündschnur im *nassen* Zustande versandt und verbraucht werden kann, wodurch dieselbe ganz gefahrlos wird. Der Preis für 1m Schnur dürfte sich bei der Erzeugung im Grofsen auf etwa 8 Pf. stellen, was nur ungefähr das Doppelte bis Dreifache der gewöhnlichen Zündung mit Schnur und Kapsel an Kosten verursacht.

Fig. 6.

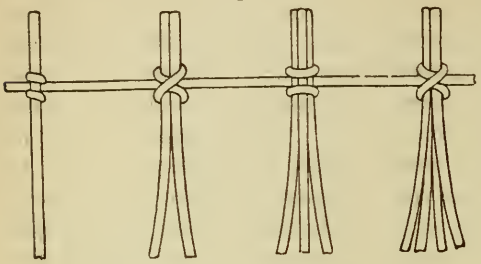
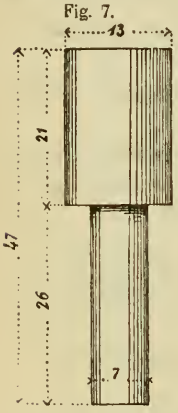


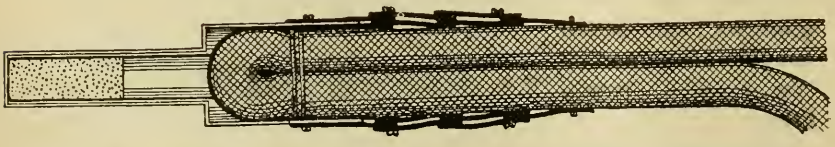
Fig. 7.



Als Nachtheil ist zu erwähnen, dafs man entweder von jedem Bohrloche eine besondere Schnur zum gemeinsamen Zündhütchen führen, oder in jede Patrone ein doppeltes Schnurstück stecken mufs, was die Kosten erhöht.

Wir sind nun auch der Ansicht, dafs die *Hefs*sche Zündschnur[1] ein ausgezeichnetes Mittel zum Abthun von Schüssen in Schlagwetter-Gruben bietet. Während man in gewöhnlichen Gruben das die Detonation einleitende Zündhütchen einfach mit gewöhnlicher Zündschnur abthun wird, bietet es gar keine Schwierigkeit, eine geeignete Vorrichtung herzustellen, um das Zündhütchen durch Schlag zu detoniren, wenn man in Schlagwetter-Gruben sprengen will. Die Versuche in Neunkirchen und die Erwägungen,

Fig. 8.



welche wir vorhin daran knüpften, haben gezeigt, dafs Knallquecksilber, der brisanteste, praktisch verwendete Explosivstoff, selbst 10procentige Gasgemenge nicht zündet es kann also keine Gefahr drohen, wenn man die *Hefs*'sche Zündschnur hier verwendet. Hoffentlich werden wir bald

[1] Vgl. 1887 **265** 276.

von weiteren Versuchen auf diesem Wege hören, zu welchen wir vorläufig nur die Anregung geben wollten.

Silesit nennt sich ein Sprengmittel, auf welches Dr. *Pietrowicz* und *Siegert* in Breslau ein Patent nahmen (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Nr. 2219 vom 12. November 1887). Dasselbe besteht aus 60 Th. chlorsaurem Kali, 10 Th. fünffach Schwefelantimon und 30 Th. Zucker. Zuerst werden im Porzellanmörser Schwefelantimon und Zucker zerrieben, und dann das chlorsaure Kali langsam hinzugefügt, wobei man 3 Proc. Wasser allmählich zutropft. Die Masse wird dann auf einem Brette mit einem hölzernen Stempel unter mäfsigem Drucke verrieben. Wieso die Bereitung und Verwendung dieses Sprengstoffes gefahrlos ist, wie es die Erfinder behaupten, ist uns nicht verständlich.

Von *D. Johnson* in South-Hamstead (Oesterreichisch-Ungarisches Patent Nr. 2387 vom 25. November 1887) rührt ein neuer Vorschlag für ein *Schiefspulver aus Nitrocellulose* her, welches neben leichter Brennbarkeit auch Härte und Dichte genug hat, um langsam zu verbrennen, ohne jedoch die den sogen. chemischen Pulvern meist eigene sprengende Wirkung zu besitzen.

Zur Erzeugung von Jagdpulver mischt *Johnson* 68 Th. Dinitrocellulose, 25 Th. salpetersauren Baryt, 6 Th. salpetersaures Kali und 1 Th. Ultramarin unter Wasserzusatz innig durch, körnt in einer Trommel und trocknet. 100 Th. dieser Körner werden mit einer Lösung von 10 Th. Kampher in 50 Th. Benzin getränkt, und 15 Minuten lang der Einwirkung überlassen. Sie werden hierauf in runde mit Rührwerk und Helm versehene Pfannen gegeben, diese durch Warmwasser, Dampf oder Heifsluft erwärmt, und das Benzin durch eine Kühlschlange aufgefangen, wodurch das zurückbleibende Pulver mit krystallinischem Kampher durchsetzt ist. Durch fortgesetzte Erwärmung schlägt sich dann der Kampher am Helme als Sublimat nieder. Hierauf wird das Pulver ausgeräumt und kurze Zeit nicht über 100° erwärmt und schliefslich der Luft ausgesetzt, um die Luftfeuchtigkeit aufzunehmen.

Für Militärpulver werden 35 Th. Dinitrocellulose, 60 Th. salpetersaurer Baryt, 5 Th. Holzkohle oder Lampenrufs genommen. Zur Erzielung gröfserer Dichte werden die Körner auf Pressen behandelt und gekleint, oder direkt in Formen gepreſst.

Die härtende Einwirkung des Kamphers auf die Nitrocellulose und der Gebrauch, den man davon in der Industrie macht, sind seit Langem ebenso bekannt, wie die Wahrscheinlichkeit, dafs auf diesem Wege ein allen Anforderungen entsprechendes Pulver nicht zu erreichen ist.

(Schlufs folgt.)

Zersetzung von Chlorammonium mit Phosphorsäure; von Dr. Konrad W. Jurisch.

Am 22. Mai 1885 erlangte *Otto N. Witt* ein deutsches Reichspatent, Kl. 75 Nr. 34395, auf ein *Verfahren zur Darstellung von Salzsäure und Ammoniak aus Chlorammonium durch Zersetzung mit Phosphorsäure.*[1]

Das Verfahren sollte in der Ammoniaksodafabrikation die lästige Destillation der Mutterlauge mit Kalk ersetzen, und zugleich das Chlor gewinnen lassen, welches sonst als Chlorcalcium verloren ging. Der Salmiak sollte aus der Mutterlauge gewonnen werden, entweder durch Eindampfen zur Trockne und Sublimation, oder durch fractionirte Krystallisation.

Eine Untersuchung dieses Verfahrens hat folgende Resultate ergeben:

Zu den Versuchen diente syrupdicke, wasserklare Phosphorsäure von 1,725 spec. Gew. 1cc davon, durch Verdünnung genommen, erforderte bei der Titration — mit Methylorange als Indicator — 14cc,6 Normalnatronlauge. Dabei fand folgende Reaction statt:

$$\underset{98}{H_3PO_4} + \underset{40}{HNaO} = H_2NaPO_4 + H_2O$$

Mit Lakmuslösung als Indicator bis zur vollständig blauen Färbung titrirt, erforderte 1cc dagegen 29cc,2 Normalnatronlösung; oder es bildete sich

$$\underset{98}{H_3PO_4} + \underset{80}{2\,HNaO} = HNa_2PO_4 + 2\,H_2O$$

Also zeigte 1cc Normalnatronlösung an: 0,040g HNaO
$= 0{,}040 - SO_3 = 0{,}049\ H_2SO_4$
mit Lackmus . . . . . $= 0{,}049 - H_3PO_4 = 0{.}0355\ P_2O_5$
mit Methylorange . . . . . $= 0{,}098 - H_3PO_4 = 0{,}071\ P_2O_5$

Hiernach enthielt 1cc Phosphorsäure 1g,43 H_3PO_4, oder 1g H_3PO_4 war in 0cc,7 Syrup enthalten. Nach Gewichtsprocenten enthielt die Phosphorsäure 82,94 Proc. H_3PO_4 oder 60,08 Proc. P_2O_5.

I. Versuch.

In einer Silberschale wurden 20g Salmiak mit 12cc,6 Phosphorsäure 3 Stunden lang erwärmt, ohne die Temperatur zu überschreiten, bei der Salmiak verdampft. Die Masse wurde zuletzt weich hornartig. Es konnte nicht alle HCl ausgetrieben werden, ohne zugleich auch NH_4Cl zu verflüchtigen.

Die angewandten Mengenverhältnisse waren so bemessen, dafs folgende Reaction hätte eintreten können:

$$\underset{2\times53{,}5}{2\,NH_4Cl} + \underset{98}{H_3PO_4} = \underset{132}{H(NH_4)_2PO_4} + \underset{73}{2\,HCl}$$

denn da 12cc,6 Phosphorsäure 18g H_3PO_4 enthielten, so genügten sie der Proportion

$$53{,}5 : 49 = 20 : 18.$$

[1] *Chemische Industrie*, 1886 Bd. 9 S. 113.

Nach dem Erkalten enthielt die Masse:

Unzersetzten Salmiak	= 8.613g	= 28,1 Proc.
Freie Phosphorsäure	= 4,506	= 14,7 „
Ammonphosphat, Wasser (durch Differenz) .	= 17,532	= 57,2 „
Gesammtgewicht	= 30,651g	= 100,0 Proc.

	H_3PO_4		NH_4Cl
Angewandt	18g	und	20g
Unzersetzt geblieben . .	4g,506	„	8g,613

Also haben . . . . . 13g,494 H_3PO_4 und 11g,387 NH_4Cl, enthaltend 3g,83 NH_4, auf einander reagirt, und 17g,532 Salz mit etwas Wasser gegeben. Es kamen also auf:

13g,494 H_3PO_4	: 98 = 0,138	1	2	1 + 1
3g,830 NH_4	: 18 = 0,213	1,54	3	1 + 2
17g,324 Phosphat				

Man kann also annehmen, dafs die Hälfte der Phosphorsäure auf 1 Aequivalent NH_4, die andere auf 2 Aequivalente NH_4 reagirt hat, dafs also entstanden sind:

$H_3PO_4 + NH_4Cl = H_2(NH_4)PO_4 + HCl$ (saures Ammonphosphat = 115)
$H_3PO_4 + 2\,NH_4Cl = H(NH_4)_2PO_4 + 2\,HCl$ (neutrales Ammonphosphat = 132)

Hiernach berechnet, ergaben die in Reaction getretenen 13g,494 H_3PO_4 folgende Mengen:

6,747g	H_3PO_4 + 1,239g	NH_4 =	7,917g	$H_2(NH_4)PO_4$
6,747 „	+ 2,478 „	=	9,088	$H(NH_4)_2PO_4$
13,494 „	+ 3,717 „	= 17,005	Salzmasse.	

Die Schmelze hat folglich noch 0,527 Wasser und andere Verunreinigungen enthalten. = 17,532g

Hiermit ist jedoch noch keineswegs bewiesen, dafs keine anderen Phosphate zugegen waren. Es hätte sich z. B. aus der Summe von je 1 Mol. der beiden Orthophosphate durch Austritt von 1 Mol. Wasser ein Pyrophosphat bilden können:

$$H_3(NH_4)_3P_2O_8 - H_2O = H(NH_4)_3P_2O_7.$$

Bis hierher sind von 20g Salmiak 11g,387 zersetzt oder es sind 56,94 Proc. HCl ausgetrieben worden.

I. Versuch, 1. Fortsetzung.

Von den 30g,651 wurden 27g,45 weiter behandelt. Dieselben sind

entstanden aus:	haben in der Schmelze gegeben:	Es reagirten auf einander
17,91g Salmiak	7,71g unzersetztes NH_4Cl	12,084g H_3PO_4
16,159 Phosphorsäure	4,02 freie H_3PO_4	3,43 NH_4
	15,70 Salze	
	27,43 Schmelze	15,514 Phosphate

Diese 27g,45 Schmelze wurden noch mit ebenso viel Phosphorsäure versetzt, als zu ihrer Bildung verwendet worden war, nämlich mit

16g,159 oder 11cc,3 Phosphorsäure, so dafs folgende Reaction eintreten konnte:

$$\underset{53,5}{NH_4Cl} + \underset{98}{H_3PO_4} = \underset{115}{H_2(NH_4)PO_4} + HCl$$

Erst jetzt entstand eine vollständig klare Lösung. Dieselbe wurde auf einem Drahtnetz bei etwa 250 bis 300° erhitzt. Es entwickelten sich reichliche Dämpfe von Salzsäure. Als dieselben nachliefsen, ergab die Analyse:

Unzersetzter Salmiak, NH_4Cl	= 0,168g	= 0,46 Proc.
Freie Phosphorsäure, H_3PO_4	= 10,658	= 29,20 „
Ammonphosphate u. s. w. (durch Differenz) .	= 25,674	= 70,34 „
Totalgewicht der Schmelze	= 36,500	= 100,00 Proc.

Angewandt wurden zu dieser Schmelze:

7,71g NH_4Cl als von früher unzersetzt geblieben,
jetzt noch unzersetzt . 0,168 „
also zersetzt . . . . 7,542 „ oder 97,92 Proc. von dem restirenden.

Von der ganzen Menge, 20g Salmiak, sind also bis jetzt 56,94 $+ \frac{97,9}{100}$ 43,04 oder 99,1 Proc. der theoretischen Menge Salzsäure ausgetrieben worden.

Ferner wurden angewandt:

4,02g H_3PO_4 von früher unzersetzt
+ 16,159 „ neu zugefügt in 11cc,3 Syrup.
= 20,179 „ im Ganzen angewendet.
10,658 „ blieben als freie Säure in der Schmelze
= 9,521 „ sind chemisch gebunden worden.

Da die zersetzten 7g,542 NH_4Cl 2g,538 NH_4 enthalten, so haben bis jetzt auf einander reagirt:

In den 27,45g Schmelze: 12,084g H_3PO_4 auf 3,43g NH_4
„ „ 36,50 „ 9,521 „ „ 2,538 „
Im Ganzen . . . . . 21,605 „ „ 5,968 „ und damit 25g,674 Salze gegeben.

Da nun

$H_3PO_4 = 21,605$	$: 98 = 0,22$	2	1 + 1
$NH_4 = 5,968$	$: 18 = 0,33$	3	1 + 2
27,573			

so schien auch jetzt noch das frühere Verhältnifs der beiden Phosphate vorhanden zu sein. Da dies aber wegen der hohen Temperatur, der die Mischung ausgesetzt gewesen war, als unwahrscheinlich betrachtet werden mufste, so wurde die Analyse noch einer genaueren Berechnung unterzogen. Es war wichtig, die Zusammensetzung gerade dieser Schmelze möglichst genau festzustellen, weil dieselbe auf dem Wendepunkt stand, nach Austreibung der Salzsäure Ammoniakdämpfe zu entwickeln.

Die Analyse hatte ergeben:

Unzersetzter Salmiak	= 0,168g			
Freie Phosphorsäure, P_2O_5 . . .	= 7,731	: 142 = 0,054	1	1
Gebundene Phosphorsäure, P_2O_5 .	= 15,649	: 142 = 0,110	2,02	2
NH_4	= 5,968	: 18 = 0,331	6,09	3
Sauerstoff, um $(NH_4)_2O$ zu bilden	= 2,652	: 16 = 0,165	3,04	
Wasser durch Differenz	= 4,332	: 18 = 0,241	4,42	4,5
Ganze Schmelze	= 36,500			

Berücksichtigt man nun, dafs entsteht:

Orthophosphorsäure, $2(H_3PO_4)$ aus $P_2O_5 + 3H_2O$
Pyrophosphorsäure, $H_4P_2O_7$ „ $P_2O_5 + 2H_2O$
Metaphosphorsäure, $2(HPO_3)$ „ $P_2O_5 + H_2O$

und dafs die bekannten Ammonphosphate: nämlich das einbasische Orthophosphat, das zweibasische Orthophosphat, das saure Pyrophosphat und das Metaphosphat folgende Molekülverhältnisse enthalten:

	Molekülverhältnisse von $P_2O_5 : (NH_4)_2O : H_2O$
$H_2(NH_4)PO_4$	= 1 : 1 : 2
$H(NH_4)_2PO_4$	= 1 : 2 : 1
$H_2(NH_4)_2P_2O_7$	= 1 : 1 : 1
$(NH_4)PO_3$	= 1 : 1 : 0

so kann man 4 Fälle unterscheiden:

1. *Fall.* Angenommen, alles freie P_2O_5 sei als H_3PO_4 vorhanden, dann erforderte $1P_2O_5 : 3H_2O$, und es blieben für die Salzbildung noch 1,5 Mol. Wasser übrig; oder das Molekülverhältnifs:

$P_2O_5 : (NH_4)_2O : H_2O$	
2 : 3 : 1,5	
4 : 6 : 3	

Als einzige Lösung dieses Verhältnisses würde sich folgende Gruppirung ergeben:

2 : 4 : 2	entsprechend	$2[H(NH_4)_2PO_4]$
1 : 1 : 1	„	$H_2(NH_4)_2P_2O_7$
1 : 1 : 0	„	$(NH_4)PO_3$
4 : 6 : 3		

Es müfste also freie Orthophosphorsäure neben Metaphosphat zugleich vorhanden sein, was wenig wahrscheinlich ist.

2. *Fall.* Angenommen, alles freie P_2O_5 sei als $H_4P_2O_7$ vorhanden, dann erforderte $1P_2O_5 : 2H_2O$, und es blieben für die Salzbildung noch 2,5 Mol. Wasser übrig, oder das Molekülverhältnifs:

$P_2O_5 : (NH_4)_2O : H_2O$	
2 : 3 : 2,5	
4 : 6 : 5	

Als einzige Lösung dieses Verhältnisses würde sich folgende Gruppirung ergeben:

1 : 1 : 2	entsprechend	$H_2(NH_4)PO_4$
2 : 4 : 2	„	$2[H(NH_4)_2PO_4]$
1 : 1 : 1	„	$H_2(NH_4)_2P_2O_7$
4 : 6 : 5		

Es müfste also noch einbasisches Orthophosphat vorhanden sein, nachdem alle freie Phosphorsäure schon in Pyrophosphorsäure übergegangen wäre, was auch unwahrscheinlich ist.

3. *Fall.* Die Annahme, dafs alles freie P_2O_5 in Metaphosphorsäure übergegangen sei, dafs also zur Salzbildung folgendes Molekülverhältnifs verblieb:

$$\begin{array}{ccccc} P_2O_5 & : & (NH_4)_2O & : & H_2O \\ 2 & : & 3 & : & 3{,}5 \\ 4 & : & 6 & : & 7 \end{array}$$

läfst keine Auflösung zu. Es bleibt daher als einzige, mit keiner Unwahrscheinlichkeit behaftete Auflösung der

4. *Fall* übrig, bestehend in einer Combination der beiden ersten Fälle. Allen Anforderungen genügt schon die einfachste Annahme, dafs die freie P_2O_5 zur Hälfte in Pyrophosphorsäure übergegangen sei. Es hatte sich durch die Analyse folgendes Molekülverhältnifs ergeben:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Freies } P_2O_5 & : & \text{Gebundenes } P_2O_5 & : & (NH_4)_2O & : & H_2O \\ 2 & : & 4 & : & 6 & : & 9 \end{array}$$

Hieraus berechnet sich die freie Säure wie folgt:

$$\begin{array}{l} 1\,P_2O_5 + 3\,H_2O = 2\,H_3PO_4 \\ 1\,P_2O_5 + 2\,H_2O = H_4P_2O_7 \\ \hline 2\,P_2O_5 + 5\,H_2O = 2\,(H_3PO_4) + H_4P_2O_7 \end{array}$$

Für die Salzbildung bleibt dann folgendes Molekülverhältnifs übrig:

$$\begin{array}{ccccc} P_2O_5 & : & (NH_4)_2O & : & H_2O \\ 4 & : & 6 & : & 4 \\ 2 & : & 3 & : & 2 \end{array}$$

Diesem Verhältnifs entspricht folgende Gruppirung:

$$\begin{array}{lll} 1 : 2 : 1 & \text{entsprechend} & H(NH_4)_2PO_4 \\ 1 : 1 : 1 & \text{„} & H_2(NH_4)_2P_2O_7 \\ \hline 2 : 3 : 2 & & \end{array}$$

Hiernach berechnet, enthielt die Schmelze am Wendepunkte:

		Proc.		
Unzersetzter Salmiak, NH_4Cl	= 0,168g	0,46		
Freie Phosphorsäure, H_3PO_4	= 5,335	14,59	: 98 = 0,149	2
Freie Pyrophosphorsäure, $H_4P_2O_7$ . . .	= 4,845	13,25	: 178 = 0,074	1
Zweibasisches Ammonphosphat, $H(NH_4)_2PO_4$	= 14,546	39,77	: 132 = 0,301	4
Saures Ammonpyrophosphat, $H_2(NH_4)_2P_2O_7$	= 11,681	31,93	: 212 = 0,150	2
Ganze Schmelze	= 36,575	100,00	Moleküle . .	9

Angewendet waren dazu:

NH_4Cl	= 17,91g	48,97	: 53,5 = 0,915	12
H_3PO_4	= 32,27	88,23	: 98 = 0,900	12
Im Ganzen	= 50,18	137,20	Moleküle . .	24

Benutzt man diese Coefficienten, um eine Formel aufzustellen, welche das Resultat der bisherigen Reactionen ausdrückt, so erhält man:

$$12\,NH_4Cl + 12\,H_3PO_4 = 2\,H_3PO_4 + 1\,H_4P_2O_7 + 4\,[H(NH_4)_2PO_4] + 2\,[H_2(NH_4)_2P_2O_7] + 12\,HCl + 3\,H_2O.$$

Resultat: Von der ganzen Menge der angewendeten Phosphorsäure 12 Mol., sind 8 Mol. oder $^2/_3$ gebunden worden, während 4 Mol. oder $^1/_3$ noch freie Säure geblieben sind. Von jedem Theile ist die Hälfte Posphorsäure bezieh. Phosphat geblieben, während die andere Hälfte in Pyrophosphorsäure bezieh. Pyrophosphat übergegangen ist.

I. Versuch, 2. Fortsetzung.

Von den 36g,5 Schmelze wurden 34g,9 auf dem Drahtnetz weiter erhitzt. Anfänglich ging noch eine Spur HCl fort; dann traten Ammoniakdämpfe auf. Die Masse kam in ruhigen Flufs, ohne Blasenbildung; Temperatur auf 300 bis 350° geschätzt. Dann über freier Flamme erhitzt, wobei Ammoniakdämpfe reichlich fortkochten. Dann trat wieder ruhiger Flufs ein bei etwa 400°. Die Erhitzung wurde beendigt, als nur noch ganz geringe Mengen von Ammoniak-Dämpfen wahrnehmbar waren. Nach dem Erkalten wog die glasige Masse 27g,8.

Da zur Erzeugung der 36g,5 Schmelze 32g,3 H_3PO_4 und 17g,91 NH_4Cl verwendet worden waren, so sind 34g,9 aus 30g,9 H_3PO_4 und der entsprechenden Menge von 17g,12 NH_4Cl entstanden. In der daraus erhaltenen glasigen Schmelze von 27g,8 sollten also 30g,9 H_3PO_4 entsprechend 25g,22 HPO_3 oder 22g,38 P_2O_5 enthalten sein.

Die Analyse ergab:

Freies P_2O_5	= 14,63g	: 142 = 0,103	2
Gebundenes P_2O_5	= 8,33	: 142 = 0,058	1
$(NH_4)_2O$	= 2,86	: 52 = 0,055	1
Ag_2O	= 0,274	: 232 = 0,001	—
Chlor	= —		..
Wasser durch Differenz	= 1,706	: 18 = 0,095	2
Schmelze	= 27,800		

Hiernach berechnet sich die Analyse wie folgt:

Freie Metaphosphorsäure, HPO_3	= 16,48g	59,28	Proc.
Ammonmetaphosphat, $(NH_4)PO_3$	= 10,67	38,38	„
Silbermetaphosphat, $AgPO_3$	= 0,44	1,58	„
Verlust	= 0,21	0,76	„
	27,80	100,00	„

Der Verlust deutet jedoch darauf hin, dafs noch etwas Pyrophosphorsäure vorhanden gewesen sein kann. Die Silberschale fand sich stark angegriffen.

Resultat: Es ist also ohne Verlust an Phosphorsäure sämmtliche Salzsäure, und 63,6 Proc. des Ammoniaks ausgetrieben worden.

II. Versuch.

Wiederbenutzung der regenerirten Phosphorsäure.

Um aus dem Salmiak alle Salzsäure auszutreiben, ohne diesen selbst zu verflüchtigen, mufs man einen Ueberschufs an Phosphorsäure anwenden, damit die Mischung dünnflüssig wird, und die Zersetzung bei niedriger Temperatur vorgeht. Das Verhältnifs von $18NH_4$ zu 31P, bei

welchem vollständige Zersetzung des Salmiaks eintritt, ist zugleich auch im Metaphosphat $(NH_4)PO_3$ vorhanden, also kann man annehmen, dafs die aus 98g H_3PO_4 gebildeten 80g HPO_3 auch im Stande sein werden, 53g,5 NH_4Cl zu zersetzen.

Angewandt wurden 25g Salmiak und 45g,8 H_3PO_4 oder 32cc,06 Phosphorsäure. Die Mischung wurde in einer Silberschale zuerst vorsichtig, um Salzsäure, dann stärker erhitzt, um Ammoniak auszutreiben. Theoretisch sollten hierbei 37g,38 Metaphosphorsäure übrig bleiben. Die glasige Schmelze wog aber 39g,7, oder 2g,32 mehr als erwartet. Wenn man diesen Ueberschufs als NH_4 betrachtete, so waren — da 25g NH_4Cl 8g,411 NH_4 enthalten — in dieser ersten Operation 72,4 Proc. Ammoniak ausgetrieben.

Die glasige Masse wurde in der Schale mit Wasser gelöst, was ziemlich langes Kochen erforderte, und dann wurden wieder 25g Salmiak zugefügt. Das Austreiben der Salzsäure dauerte 7 Stunden, unter Spritzen und Stofsen, es entwich auch eine Spur Salmiak dabei. Das Austreiben des Ammoniaks dauerte 3 Stunden, mit gleichmäfsiger Entwickelung. Die Silberschale mit der Schmelze wog nach Beendigung dieser zweiten Operation nur 0g,1 weniger als nach der ersten; aber es hatten sich etwa 0g,6 Silber gelöst. Die Schmelze selbst wog jetzt 40g,2 und enthielt:

Freies P_2O_5	= 23,146g	: 142 = 0,1630	2,42
Gebundenes P_2O_5	= 10,115	: 142 = 0,0712	1,056
$(NH_4)_2O$	= 3,374	: 52 = 0,0649	1
Ag_2O	= 0,589	: 232 = 0,0025	
Wasser durch Differenz	= 2,976	: 18 = 0,1653	2,45
Schmelze	= 40,200		

Also bestand die Schmelze aus:

Freie Metaphosphorsäure, HPO_3	= 26,080g	64,88 Proc.
Ammonmetaphosphat, $(NH_4)PO_3$	= 12,591	31,32 „
Silbermetaphosphat, $AgPO_3$	= 0,950	2,34 „
Verlust	= 0,579	1,44 „
Ganze Schmelze	= 40,200	100,00 „

Der Rechnungsverlust von 1,44 Proc. bedeutet hauptsächlich gebundene Phosphorsäure, für welche die Basis nicht bestimmt wurde.

In dieser zweiten Operation waren folgende Mengen von Ammonium zugegen:

Rest aus der ersten Operation	= 2,320g	NH_4
Neu zugefügt in 25g NH_4Cl	= 8,411	„
Angewandt	= 10,731	NH_4
Davon blieben in der Schmelze	= 2,336	„
also sind ausgetrieben worden	= 8,395	NH_4

oder 78,2 Proc. Ammoniak.

In beiden Operationen zusammengenommen, wie man ja bei continuirlichem Betriebe des Prozesses rechnen müfste, stellt sich die Ammoniakerzeugung günstiger:

Angewandt in 50g NH_4Cl	= 16,822g NH_4
Uebrig geblieben	= 2,336 „
Ausgetrieben	= 14,486g NH_4

oder 86,1 Proc. des Gesammtammoniaks.

Resultat: *Man kann also ohne Verlust an Phosphorsäure successive mit derselben Menge immer neue Mengen von Salmiak zersetzen.*

Leider hat dieses ausgezeichnete Verfahren noch keine Anwendung in der Technik gefunden, weil — einer freundlichen Privatmittheilung des Herrn Dr. *Otto N. Witt* zu Folge[2] — es bis jetzt noch nicht gelungen ist, ein Ofen- oder Gefäfsmaterial zu entdecken, welches dem Angriff der schmelzenden Phosphorsäure auf die Dauer widersteht.

Die Herren *Brunner*, *Mond und Co.*, welche die technische Ausarbeitung der Erfindung übernommen hatten, kamen zu dem Resultat, dafs selbst das Platin — entgegen der Angabe von *Berzelius* — in so starkem Grade angegriffen wird, dafs die Anwendung desselben als ausgeschlossen erscheint.

Ob es je gelingen wird, ein geeignetes Material zu finden, ist noch eine Frage der Zukunft.

Berlin im December 1887.

Gehalt von Stangenschwefel, Schwefelblumen und Schwefelmilch an Säuren.

O. Rößler hat verschiedene Schwefelsorten auf ihren Gehalt an Säure in der Absicht untersucht, klar zu legen, ob die Wirksamkeit des Schwefels zum Zerstören des Traubenpilzes (Erysiphe Tuckeri) auf einen Gehalt an schwefliger Säure zurückzuführen sei. Die Resultate dieser ausführlichen im *Archiv der Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 845 mitgetheilten Arbeit sind folgende:

1) Stangenschwefel.

Stangenschwefel ist fast frei von Säuren. Die sehr kleinen Mengen von Salzsäure und Schwefelsäure, die er enthält, dürften ihn kaum geeignet machen zur Verwendung als Mittel gegen den Traubenpilz, vorausgesetzt, dafs Schwefel nicht auch mechanisch auf zarte Pilzgebilde wirkt. Schwefelwasserstoff und Wasserstoffsupersulfür waren nicht nachzuweisen, ebenso wenig schweflige Säure und unterschweflige Säure.

2) Schwefelblumen.

Sie enthalten schweflige Säure in ziemlicher Menge (100g etwa 3cc,142), die theilweise schon zu Schwefelsäure oxydirt sein kann. Die schweflige Säure ist auf den einzelnen Partikelchen durch Capillarkräfte verdichtet, weshalb sie auch aufserordentlich dem Auswaschen widersteht. Zur Zerstörung von Pilzen auf Pflanzen dürften sie am besten von allen Schwefelsorten geeignet sein, da sie allein schweflige Säure enthalten, die bekanntlich sehr zerstörend auf lebende Pflanzenzellen wirkt. Die Wirkung der schwefligen Säure dauert lange an, da dieselbe nur allmählich durch den Regen und Thau losgelöst werden kann; in Folge dessen ist auch eine gründliche Zerstörung des Pilzes möglich. In medizinischer Beziehung müssen auch, wie schon lange praktisch festgestellt ist, Schwefelblumen die wirksamste Form des Schwefels sein, da sie allein die selbst in kleinen Mengen kräftig wirkende schweflige Säure enthalten.

3) Schwefelmilch.

Sie enthält verhältnifsmäfsig viel unterschweflige Säure (100g etwa 0g,15

[2] Brief vom 9. December 1887.

unterschweflige Säure). Ihre Darstellung geschieht aus Schwefelmetallen, die stets unterschwefligsaures Salz enthalten, woher auch die unterschweflige Säure stammt. Diese hält sich in der Schwefelmilch, wohl in Folge des Capillardruckes, unter dem sie steht, sehr lange. Die Wirkung der Schwefelmilch mufs indessen eine viel schwächere sein als die der Schwefelblumen. Zur Zerstörung von Pilzen kann sie überhaupt nicht in Betracht kommen wegen ihres höheren Handelspreises. Schwefelwasserstoff und Wasserstoffsupersulfür waren nicht nachzuweisen. (Vgl. *J. Moritz* 1880 **237** 334.)

Colorimetrische Methoden zur Bestimmung minimaler Eisenmengen.

Zum Zwecke der Bestimmung sehr kleiner Eisenmengen, besonders in Mineralwässern, empfehlen *Sabanejeff und Kislakowsky* die colorimetrische Bestimmung mittels Schwefelammonium. Man füllt je nach dem Eisengehalt 10 bis 50cc des filtrirten Wassers in entsprechende Cylinder, setzt einige Tropfen Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction zu und schüttelt kräftig behufs Entfernung der Kohlensäure. Hierauf versetzt man mit 4cc Ammoniak und 6cc Schwefelammonium (am besten nicht stark gefärbtes) und füllt mit destillirtem Wasser auf 100cc auf. Der Vergleichscylinder von gleichen Dimensionen wird in derselben Weise mit den genannten Mengen von Ammoniak, Schwefelammonium und der nöthigen Menge destillirten Wassers beschickt und nunmehr aus einer in $^1/_{20}$cc getheilten Bürette Eisenlösung von bekanntem Gehalte hinzugefügt, bis in beiden Cylindern gleich starke grüne Farbentönung eingetreten ist. Die Eisenlösung stellt man aus Eisenalaun oder schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak her, am besten in dem Verhältnisse, dafs 1l eine 0g,1 kohlensaurem Eisenoxydul äquivalente Menge Eisen enthält. Die Controlanalysen ergaben 100,79 bis 100,94 für 100,00 Eisen, welches gewichtsanalytisch bestimmt war (nach *Pharmaceutische Zeitung für Rußland* Bd. 26 S. 776 durch *Chemisches Centralblatt*, 1888 Bd. 59 S. 84). (Vgl. *F. P. Venable* 1887 **266** 141.)

Bücher-Anzeigen.

Swedish Railways: technically and commercially by *C. P. Sandberg.* Reprinted from „Engineering“ January 1888.

Tafel zur Bestimmung von Dampfmaschinen in ihren Hauptdimensionen von *B. Stein.* Berlin. J. Springer. 16 S. 1 Tafel. 2 Mk.

Der Verfasser hat den Gedanken ausgeführt, die in der gebräuchlichen Formel zur Bestimmung der Dampfmaschinen enthaltenen vier Einzelfaktoren (Kolbenfläche, Hub, Geschwindigkeit, Nutzleistung) vermittels Diagrammen als logarithmische Linien zu geben, deren algebraische Addition sofort das Endergebnifs liefert; die Diagramme werden auf wenigen Seiten erläutert. „Wer gerade noch eine Minute Zeit übrig hat, kann in dieser Zeit mit derselben Genauigkeit eine Maschine oder ihre Dimensionen bestimmen, wie der geübte Ingenieur zum allermindesten in einer halben Stunde,“ sagt die Vorrede; und in der That führt das Verfahren in auffallend kurzer Zeit zum Ziele. Als Controle ausführlicher Rechnungen und zur Ueberschlagung möchte sich dasselbe besonders empfehlen. Die gebräuchlichen Maschinensysteme sind sämmtlich berücksichtigt.

Leipzigs Grofsindustrie und Grofshandel in ihrer Kulturbedeutung von *J. Hirschfeld.* Leipzig. Duncker und Humblot. 171 Quarts. geb. 6 Mk.

Vorstehender reich illustrirter und schön ausgestatteter Band gibt ein anziehendes Bild der Industrie Leipzigs und bildet eine vorzügliche Reklame für dieselbe.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 35. Fortsetzung des Berichtes S. 385 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 21 und 22.

Holzwollemaschinen. Eine weitere Ausbildung an Holzwollehobelmaschinen ist an *R. Behrisch* und *W. O. Reichel* in Löbau, Sachsen (*D. R. P. Nr. 42078 vom 24. April 1887) patentirt.

Die Messer *a* (Fig. 1 Taf. 21) sind zu einem oder zu mehreren hinter einander in den Gleitschlitten *A* eingesetzt. Die Ritzmesser, welche die Theilung der Holzspäne der Breite nach bewirken, sind wie bei anderen Holzwollemaschinen derart eingesetzt, dafs ihre Arbeit derjenigen der Spanmesser vorangeht. Um die Reibung zwischen dem zu zerschneidenden Holzblock und dem Schlitten zu vermindern, sind in letzterem die Rollen *r* angeordnet; gegen diese lehnt sich der Holzblock. Um die Reibung zu vermindern, sind die Gleitbahnen *B* nicht horizontal, sondern vertikal oder, wie in der Zeichnung angegeben, geneigt angeordnet. Der Holzblock drückt jetzt bei dem Hinaufgehen, also beim Leergange des Schlittens, nicht mit dem Eigengewicht auf den letzteren, weil er zwischen den Spannwalzen C_1 gehalten wird, sondern nur mit dem durch den Vorschub erzeugten Druck. An den Seiten der Maschine sind Schwungräder *S* angeordnet, mit welchen die Pleuelstangen *P* des Schlittens durch Kurbelzapfen verbunden sind. Dadurch wird der beim Aufwärtsgehen des Schlittens, bei welchem nur dessen Gewicht zu heben ist, gewonnene Ueberschufs an Kraft für den Niedergang des Schlittens und die während desselben stattfindende Schneidearbeit aufgespeichert. Beim Niedergange wirkt aufserdem der Schlitten durch sein Eigengewicht fördernd, so dafs ein schärferer Durchzug stattfindet. Die schräge oder vertikale Anordnung der Gleitschienen gestattet eine bequemere Bedienung der Maschine und liefert reinere Wolle.

Die Einspannvorrichtung besteht aus zwei Riffel- oder Spitzenwalzen C_1; auf deren Achsen sitzen je ein Zahnrad *z* (Fig. 2 Taf. 21), welche in die rechts- und linksgeschnittene Schraube *s* kämmen. Die obere der beiden Walzen C_1 ist in stellbaren Lagern *l* befestigt, deren Ansätze Zahnstangen tragen. In diese kämmen Zahnräder, welche mit einem Sperrrad *t* auf gleicher Welle sitzen. Die Klinke des letzteren ist auf einem mit Gegengewicht versehenen Hebel *H* befestigt; durch Niederdrücken des letzteren werden die Zahnstangen nach aufwärts bewegt, die Riffelwalzen also für das Einspannen frei; das Gewicht bewirkt den Niedergang der Zahnstangen und damit das Festspannen des Holzes.

Die Schraube *s* wird von der Hauptwelle *h* aus durch Excenter, Kurbel, Schleifen, Sperrrad t_1 und die conische Räderübersetzung KK_1 bewegt und bringt dadurch die periodische Drehung der Vorschubwalzen CC_1 hervor.

Durch Stellen der Coulisse *k* in der Schleife *m* und derjenigen *d* in der Schleife *e* ist eine beliebige Anordnung der Spanstärken gestattet. Die Anzahl der Messer kann nach Erfordernifs vermehrt oder vermindert werden.

An der Speisevorrichtung für Holzwollehobelmaschinen wird von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin (*D. R. P. Nr. 41633 vom 28. November 1886) eine Neuerung vorgeschlagen, welche darauf beruht, dafs der zu zerschneidende Holzblock nicht durch sein und des Einspannsupportes Eigengewicht gegen die Messer gedrückt wird, sondern dafs vielmehr dieses Gewicht mehr als ausgeglichen wird.

Anstatt wie bisher den Block *b* (Fig. 3 Taf. 21) durch das Gewicht des Kastens *e* und Blockes *b* dem Hobelschlitten *a* zuzuführen, ist dieses Gewicht im vorliegenden Falle durch Gewichte *g* mehr als ausbalancirt, so dafs der Block *b* stets die Neigung hat, nach oben zu steigen.

Der regelmäfsige Vorschub des Holzblockes *b* nach unten erfolgt nun zwangsläufig und selbstthätig, aber einstellbar, je nach der gewünschten Dicke der Holzwolle, durch folgende Einrichtung: In die beiden Zahnstangen *c*, die am Kasten *e* befestigt und in Schuhen des Kopfrahmens *k* geführt sind, greifen zwei auf der Welle *f* feste Triebe ein. In der Mitte dieser Welle *f* ist das Schneckenrad *i* lose aufgesetzt. Es wird aber mit derselben fest verbunden, so lange die Zahnkuppelung *j*, die sich auf der Welle *f* schieben, aber nicht drehen kann, mit ihm in Eingriff ist. In das Schneckenrad *i* greift die Schraube ohne Ende *m*, deren Welle *n* im Kopfrahmen *k* gelagert ist und an ihrem einen Ende das Sperrrad *o* und den eingreifenden, durch Feder gesicherten Sperrkegel o_1 tragenden Doppelhebel *p* besitzt. An das freie Ende des Hebels *p* ist die Zugstange *q* angelenkt, die von der Kammscheibe *r* aus durch Vermittelung des Winkelhebels *s* dem Hebel *p* und damit dem Sperrrade *o* und der Schraube ohne Ende *m* die nöthigen Bewegungen ertheilt. Die Kammscheibe *r*, die für jeden Doppelhub des Hobelschlittens *a*, da dieser zwei Messer hat, eine Umdrehung macht, ist mit zwei Senkungen versehen und so eingetheilt, dafs die Bewegung des mit Reibungsrolle s_1 ausgerüsteten Winkelhebels *s* nur dann stattfindet, wenn beide Hobelmesser aus dem Schnitt heraus sind, dafs der Winkelhebel *s* aber während des Schnittes stillsteht, indem der die Rolle s_1 tragende Schenkel des Winkelhebels *s* durch eine Feder s_2 an den concentrischen Theil der Kammscheibe *r* angedrückt gehalten wird. Die Kammscheibe *r* ist einstellbar auf ihrer Achse befestigt, welche ihre rotirende Bewegung in solcher Weise erhält, dafs sie in Beziehung zu dem Hobelschlitten zwangsläufig arbeitet. In der Zeichnung bildet daher diese Welle der Kammscheibe *r* die Kurbel für die Bewegung des Hobelschlittens *a*. Der Ausschlag des Hebels *p* und damit die Gröfse der Herabbewegung des Holzblockes und die Dicke

der Holzwolle wird dadurch bestimmt, dafs die Zugstange q an dem zugehörigen Schenkel des Winkelhebels s verstellbar angelenkt ist. Für Maschinen, die mit einem Messer arbeiten, also auch nur in einer Richtung schneiden, erhält die Kammscheibe r nur eine Senkung, ist im übrigen aber concentrisch rund.

Wenn der Holzblock b bis auf das zulässige Mafs weggehobelt ist, zieht der Einspannkasten e mittels des an ihm sitzenden Lappens e_1 die Stange t, die durch eine Spiralfeder stets nach oben gehalten wird, herab. Damit wird zugleich durch den Bund t_1 der Stange t die am Kopfrahmen k befestigte Feder u_1 und ihr Schnappzahn u herabgezogen, so dafs der die Zahnkuppelung j bewegende Hebel v, der bis jetzt hinter dem Schnappzahn u lag und die Kuppelung j in Eingriff mit dem Schneckenrad i hielt, freigegeben wird, dem Zuge der Feder v_1 folgt und die Kuppelung j auslöst. Der Einspannkasten e mitsammt dem Reste des Blockes b steigt nun, durch die Gewichte g veranlafst, und weil die Welle f, durch die Zahnstangen c getrieben, sich jetzt in dem Schneckenrad i frei drehen kann, nach oben, wo der Rest des alten Holzblockes herausgenommen, ein neuer eingesetzt und die Kuppelung j dadurch wieder in Eingriff mit dem Schneckenrad i gebracht wird, dafs der Hebel v mittels eines Handgriffes wieder hinter den beim Aufsteigen des Einspannkastens e in seine Lage zurückgekehrten Schnappzahn u eingelegt wird. Sofort beginnt nun wieder das regelmäfsige ruckweise Herabgehen des Holzblockes.

Um beim Ansetzen des Vorschubes nicht Zeit durch Leerspeisen zu verlieren, ist an der Welle f eine Handkurbel angebracht, durch deren Drehung der Holzblock b in die richtige Höhe über den Hobelschlitten a gebracht wird, ehe der selbstthätige Vorschub beginnt.

Der Einspannkasten e besitzt zwar sehr lange Führungen w um die Säulen z, indessen können dieselben sich bei der schnellen reciproken Bewegung des Hobelschlittens doch mit der Zeit etwas ausnutzen, wodurch der Holzblock wackelig werden würde. Um dies zu verhindern und die Führung reguliren zu können, werden in diese Führungen w oben und unten Backen w_1 eingesetzt, die durch die Prefsschrauben x an den Säulen z nachgestellt werden können. Diese Schrauben x arbeiten in den Verstärkungen x_1 der Führungen w. In der Zeichnung sind die Backen w_1 nur auf der Innenseite der Säulen z parallel zur Schlittenbewegung gezeichnet; sie können aber auch auf der Aufsenseite der Säulen z oder auf beiden Seiten angebracht werden.

Die Curvenscheibe r wird bei zwei anderen, in der Patentschrift erläuterten Ausführungen ersetzt durch ein Hublineal oder ein nur mit zwei Zähnen ausgestattetes Zahnrad.

Fräsmaschinen. Eine neue Form von *Zinken* zur Verbindung von Kisten und Kasten gibt *L. Fritz* in Angers, Frankreich (*D. R. P. Nr. 41 640 vom 30. April 1887) zur Herstellung auf einer neuen *Zinken-*

fräsmaschine an. Die Abbildungen Fig. 4 bis 9 Taf. 21 zeigen diese Zinken, welche in Folge ihrer gekrümmten bezieh. geschweiften Form einmal eine leichtere Herstellung durch rotirende Fräser gestatten, sodann aber auch eine sichere Eckverbindung gewährleisten.

Das zu bearbeitende Brett x (Fig. 10 und 11 Taf. 21) wird mit seiner einen Kante gegen die Lehre o und mit seiner zweiten anstofsenden Kante gegen eine andere, ebenfalls verstellbare Lehre n gelegt. Diese Lehre n ist unter den Fräsern f bogenförmig ausgenommen und auf zwei Stangen n_1 montirt, die durch unter dem Tisch angebrachte Warzen hindurchgehen. Eine dieser Stangen n_1 ist nach hinten verlängert und mit einer Theilung n_2 versehen, für welche letztere die Wange b_1 oder ein anderer besonderer Zeiger als Einstellmarke dient. Der Tisch t erhält seine Auf- und Abwärtsbewegung von einem mit Handgriff m ausgerüsteten Hebel l, der einerseits um das freie Ende eines Lenkers g, welcher in dem Träger s drehbar gelagert ist, hin und her schwingen kann und andererseits an dem unteren Ende des Schlittens t_1 des Tisches t gelenkig festgemacht ist. Diese doppelt gelenkige Befestigung des Hebels l ermöglicht die schwingende Bewegung des letzteren und gleichzeitig die geradlinige, senkrechte Verschiebung des Tisches. Die Gröfse des Hubes des Tisches kann sehr genau durch einen Anschlag r begrenzt werden, welcher sich in einem an dem Träger s ausgearbeiteten Schlitz r_1, dessen eine Längskante an der Vorderseite des Trägers mit einer Theilung versehen ist, in verschiedener Höhe feststellen läfst.

Wenn man die Zinken x_1 (Fig. 5) herstellen will, so bestimmt man zunächst die Entfernung derselben von einander, indem man die Achsen der Fräser in dem erforderlichen Mafse einander nähert oder von einander entfernt. Die Anzahl der Fräser ist eine beliebige, entweder gleich der Gesammtzahl der zu bildenden Zinken oder gleich einer Zahl, welche in der gröfseren Gesammtzahl der Zinken aufgeht. Man kann auch eine Maschine mit einem einzigen Fräser benutzen; in diesem Falle mufs das Brett nach der Anfertigung jeder Zinke um ein gleich grofses Stück vorgeschoben bezieh. die Lehre o mit Hilfe der Theilung o_1 um den entsprechenden Betrag verstellt werden. Die Höhe der Zinken hängt von der Dicke des Fräsers ab, welche von der Theilung n_2 des Stabes n_1 abzulesen ist.

Die anzuwendenden Fräser haben die in der Fig. 12 abgebildete Gestalt, wenn die Zinken Fig. 5 oder diejenigen der Fig. 9 gemacht werden sollen. Das Kennzeichnende dieser Profile ist eine mehr oder weniger starke Krümmung, welche die fehlerfreie Durchschneidung des Holzes ohne Bildung eines Grates oder Bartes, sowie ohne Ausspringen sichert.

Die Zinken der zweiten Hälfte der Verbindung werden mit den in Fig. 13 dargestellten Fräsern gebildet. Da der Fräser nicht ganz durch das Holz hindurchgehen darf, wenn die Zinkenlücke (Fig. 7) gemacht

werden soll, so wird der Hub des Tisches *t* durch entsprechendes Einstellen des Anschlages *r*, welcher die Abwärtsbewegung des Hebels *l* hemmt, begrenzt. Sollen die in Fig. 8 gezeigten, gedeckten Zinken hergestellt werden, so arbeitet der Fräser (Fig. 13) gegen die hohe Kante des Brettes. Alle diese Fräser haben schraubenförmig oder anders gestaltete Zähne.

Eine *Messertrommel mit schrägen Messern für Holzraspelmaschinen* bringt *O. A. Winter* in Buxtehude (*D. R. P. Nr. 42187 vom 24. März 1887) in Vorschlag, um den Uebelstand zu vermeiden, dafs die erzeugten Späne ungleichmäfsig werden. Auf der Trommel wird jedes der parallel zu einander gelagerten Messer quer über der arbeitenden Mantelfläche in der Art angebracht, dafs seine Schneide zur Horizontalen wie zur Vertikalen unter 45° geneigt liegt. Die Späne werden sämmtlich nur nach einer Richtung zur Trommel hinausgetrieben.

Um die *Holzabrichthobelmaschine zur Herstellung runder, gefräster Gegenstände* benutzen zu können, wird von *Grunert und Lehmann* in Leipzig (*D. R. P. Zusatz Nr. 41708 vom 1. März 1887) folgende Einrichtung angegeben. Zwischen den beiden mit einander verbundenen Ständern *A A* (Fig. 14 Taf. 21) führt sich der Arbeitsträger *B*, welcher mittels Stellspindel *C* gegen die Messerwelle *D* bewegt werden kann, während die Spannspitze *E* die Festpressung des Arbeitsstückes bewirkt. Der Antrieb der Achse des Arbeitsstückes geschieht hier mittels der auf der senkrechten Welle *a* gleitenden Schnecke *b*, während Schneckenrad *c* den Antrieb von der Messerwelle mittels Schnecke *d* erhält.

In Fig. 15 und 15a ist die Anordnung derartig gewählt, dafs die Messerwelle nicht unterhalb des Arbeitsstückes arbeitet, sondern neben demselben; aufserdem läfst sich der Arbeitsstückachsenträger umschlagen, so dafs man das Arbeitsstück schnell aufser Bereich der Messerwelle zu bringen vermag. Die Feststellung der Arbeitsstückachsenlage geschieht durch einen keilartig wirkenden Schliefshebel. Durch die Umlegbarkeit des Theiles *G* wird das Einspannen des Arbeitsstückes bequem und weniger gefährlich. Um das Anstellen des Werkstückes gegen das Messer ebenfalls schnell und sicher bewirken zu können, ohne die Spindel *C* oftmals drehen zu müssen, ist letztere mit der gleitenden Büchsmutter *B* versehen, welche sich in der Traverse verschieben und mittels Prefsschraube feststellen läfst, so dafs in letzterem Falle nur durch Drehen des Handrades ein allmähliches Nähern des Arbeitsstückes an die Messerwelle bewirkt werden kann.

Eine *Fräsmaschine mit Kehlapparat* wird von *Krumrein und Katz* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 41738 vom 25. Februar 1887) ausgeführt, um möglichst sämmtliche Fräs- und Kehlarbeiten auf derselben Maschine besorgen zu können. In dem G-förmigen Gestell besitzt die Maschine zu diesem Behufe eine senkrechte und eine wagerechte Arbeitswelle, welche beide ihren Antrieb vom Vorgelege *d* aus erhalten (Fig. 1 und 2 Taf. 22).

Um die vertikale Arbeitsspindel c auf die zu den Fräsarbeiten erforderliche Tiefe einzustellen, dient Fufstritt f, Zugstange g und ein im Lager v drehbarer Hebel h. Die Feststellung des letzteren bezieh. die Tiefstellung der damit gekuppelten Arbeitsspindel c erfolgt durch Stift i, welcher in Folge der am Scharnier k angebrachten Druckfeder l in eine entsprechende Vertiefung der auf dem Hebel h befestigten Stellplatte m eingreift. Letztere ist mittels der beiden Schlitze o auf dem Hebel h verschiebbar und ermöglicht auf diese Weise ein früheres oder späteres Einfallen des Stiftes i in die Platte m und damit auch die gewünschte höhere oder tiefere Stellung der Arbeitsspindel c. Durch Hebel r, Drehstange s und Scharnier k erfolgt die Auslösung des Fixirstiftes i aus Platte m und in Folge der Einwirkung des Gewichtes n das Zurückgehen der Frässpindel c in ihre oberste Lage.

Zur Herstellung der verschiedensten Kehl- und Fräsarbeiten mit der wagerechten Arbeitsspindel b dient ein mittels Laufschiene auf dem Arbeitstisch u verschiebbarer Kehlapparat. Derselbe besteht im Wesentlichen aus der Supportführung a_1, Supportschlitten b_1, Horizontalträger c_1 und Theilscheibe d_1; letztere ist in c_1 um den Zapfen g_1 (Fig. 3 Taf. 22) drehbar, welcher in der Platte h_1 befestigt ist. Letztere ist auf c_1 aufgeschraubt. Auf d_1 werden die zu bearbeitenden Hölzer mittels Holzschrauben befestigt. Das Heben und Senken des Arbeitsstückes geschieht mittels des am festen Drehpunkt e_1 angeschraubten Hebels p_1, dessen Mitnehmerstift i_1 in d_1 eingreift.

Das zur Herstellung von symmetrischen Ornamenten erforderliche Theilen des an der Theilscheibe d_1 befestigten Arbeitsstückes erfolgt durch Theilstift k_1, welcher in c_1 geführt ist. Die auf dem Mitnehmerbolzen l_1 aufgeschraubte Druckfeder m_1 bewirkt ein stetes Festsitzen von k_1 in d_1. Horizontalträger c_1 ist auf Supportschlitten b_1 verschiebbar und mit Schraube u_1 feststellbar. Die genaue Einstellung von b_1 wird durch Handkurbel v_1 mit Gewindespindel an einer Skala bewirkt. Zur Feststellung von t und b_1 dienen die Druckschrauben y. Zur Herstellung ovaler Fräsarbeiten wird auf Horizontalträger c_1 anstatt Theilscheibe d_1 ein Ovalwerk aufgesteckt.

Der in Fig. 4 Taf. 22 dargestellte *Zapfenfräser* von *G. Mai* in Halle a. S. (*D. R. P. Nr. 41855 vom 16. Juni 1887) wird durch eine auf den Vierkant x aufgesetzte Brustleier bewegt. Der Zapfen wird durch die Stiftschrauben e im Kopf c centrirt, welcher während der Arbeit durch seine Schraubenspindel d immer tiefer in den Hohlcylinder b eintritt. Das an letzterem befestigte Messer f schneidet während dieser Bewegung den Zapfen an. Das winkelförmige Messer soll mit seiner unteren Fläche den Zapfen aus dem Holz herausschälen, während die innere Fläche die Nacharbeit bewirkt.

Zur *Façonnirung der äufseren Kanten runder Platten* dient die durch Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 15. Oktober 1886 geschützte

Maschine von *J. Ducros* in Tarare, Frankreich. Die zu bearbeitende Platte wird auf der Platte *D* (Fig. 5 und 6 Taf. 22) durch Handgriff *F* festgeklemmt. Die Platte *D* ist um ihren Mittelpunkt mittels des den Arbeiter umschliefsenden Bügels *E* verdrehbar, so dafs die zum Mittel der Platte *D* einstellbaren Fräser *O* das Arbeitsstück an jeder Stelle bearbeiten können.

Sägen. Die in Fig. 7 Taf. 22 dargestellte *Spannvorrichtung für Klobsägen* ist von *O. Sylwasschi* in Magdeburg und *E. Wilke* in Markranstädt (*D. R. P. Nr. 41861 vom 5. Juli 1887) angegeben.

Die Zugstange *a*, am besten aus Flacheisen bestehend, ist an der einen Seite durch den Sägenschenkel durchgesteckt und umgebogen; in der Mitte ist die Stange unterbrochen und die Schraubenfeder *c* eingeschaltet. Am anderen Ende bei *d* ist die Zugstange ebenfalls durch den Sägenschenkel hindurchgesteckt, und trägt hier den Stift *e*. Am Schenkel *d* ist mittels des Stiftes *f* der Excenterhebel *g* drehbar befestigt, so dafs er sich mit seiner excentrischen Fläche *h* gegen den Stift *e* legt. Durch Drehen des Hebels *g* rechts herum wird der Stift *e* nebst der Zugstange mitgenommen, die Säge ist also gespannt. Durch Linksdrehen des Hebels wird die Spannung wieder aufgehoben. Die Rast *i* sichert die Spannung. (Vgl. *Gerard* 1887 266 * 301.)

Trocknen von Holz. In der Holzwaarenfabrik von *Gebr. Schwarzhuber* in Parkersdorf bei Wien wird nach Mittheilungen des *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblattes* sowie der *Neuesten Erfindungen und Erfahrungen*, 1888 S. 66 Rothbuchenholz in beliebigen Abmessungen nach folgendem Verfahren gedämpft, um es für die Zwecke der Möbeltischlerei verwendbar zu machen.

Die zu dämpfenden Pfosten werden in einem Kessel gelagert, derart, dafs dieselben von einander durch etwa 6mm starke Latten getrennt liegen. Hierauf wird der Dampf in den Kessel eingelassen, wodurch zunächst in Folge der Condensation des Dampfes sich der Kessel mit Wasser füllt und die Hölzer also in heifses Wasser zu liegen kommen. Mittels eines Druckminderungsventiles ist man im Stande, den Druck des Dampfes langsam von $^1/_4$at bis auf $3^1/_2$at zu steigern, und zwar so, dafs innerhalb einer halben Stunde der Dampfdruck um $^1/_4$at zunimmt. Das Holz bleibt nun unter dem Drucke von $3^1/_2$at etwa 18 Stunden im Kessel und würde, wollte man dasselbe herausnehmen und an der Luft trocknen, vollständig zerreifsen und zerspringen. Um dies zu verhindern, wird nach Entziehung des Dampfes und des Wassers aus dem Kessel das Holz noch etwa 3 Stunden im Dämpfer gelassen. Dadurch wird eine Luftverdünnung im Kessel gebildet, welche dazu beiträgt, das vom Holze aufgenommene Wasser theilweise aus demselben wieder zu entfernen. Nunmehr erst wird das Holz aus dem Dämpfer gebracht und etwa 8 Tage an der Luft liegen gelassen, so zwar, dafs Pfosten auf Pfosten zu liegen kommen. Würde diese Art der Aufschichtung nicht

beachtet werden, so würde dies ein arges Reifsen und Werfen der Pfosten zur Folge haben. Jetzt erst wird das Holz gespant, d. h. in der Weise aufgeschichtet, dafs zwischen je zwei Pfosten eine Zwischenlage, bestehend aus etwa 6mm starken Latten kommt; die Hirnseiten der Pfosten werden dann mit Kalk bestrichen und das Holz ins Freie gelegt. Nach etwa 2 Monaten ist das so gedämpfte Holz vollständig trocken, ist dem Schwinden, Werfen und Reifsen beinahe gar nicht unterworfen und zeigt eine dunkelbraune Farbe von einer Wärme und Gleichmäfsigkeit, wie solche kaum schöner gedacht werden kann. Die Preiserhöhung durch dieses Verfahren wird auf 10 Proc. des Werthes des nicht gedämpften Holzes angegeben.

Eine um eine stehende Achse drehbare *Dämpfkammer*, deren Beschickung durch einen Deckel erfolgt, wird von *J. Ducros* in Tarare, Frankreich (*Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 26. Februar 1887) angegeben, um die Hölzer so gesehmeidig zu machen, dafs sie in beliebige Formen gebogen werden können.

Der Apparat besteht aus einem mit Füfsen *F* (Fig. 8 Taf. 22) versehenen Boden *A*, der in seiner Mitte eine vertikale Achse *C* trägt, auf deren anderem Ende der Deckel *d* befestigt ist; diese Achse geht unten in eine Scheibe *s* über, um die sich ein durch Scheidewände in Zellen *Z* eingetheilter Cylinder *B* dreht, der unten ein Wurmrad *W* besitzt, das mittels einer durch Riemenscheiben bethätigten Schraube ohne Ende *t* bewegt wird.

In der unteren Platte *A*, die den Cylinder trägt, ist eine Oeffnung für den Ausgang des Holzes aus den Zellen vorgesehen, während der obere Deckel ebenfalls eine Oeffnung *o* für die Einführung besitzt. Auf dem Deckel befinden sich Hähne, die den Dampf mittels der im Deckel *d* befindlichen Rinnen *r* zu den Zellen leiten.

Durch die Umdrehung des Cylinders *B* kommt eine Zelle nach der anderen unter die Oeffnung *o*, so dafs man allmählich das Holz einlegen kann; das Holz wird in den Zellen so lange mitgenommen, bis die betreffende Zelle über eine Oeffnung im Boden *A* gelangt, worauf das Holz herausfällt. In Folge der rotirenden Bewegung verstreicht ein gewisser Zeitraum, bis das bei *o* eingeführte Holz unten wieder herausfällt; während dieser Zeit wird das Holz in den Zellen mit dem Dampfe in Berührung gebracht, der durch die im Deckel *d* befindlichen Rinnen *r* von Zelle zu Zelle gelangt.

Um *unedlen Hölzern das Aussehen edler Holzarten* zu verleihen, versucht man ersteren in geschickter Weise die charakteristische Textur der letzteren zu geben. Für diesen Zweck benutzt *R. Noll* in Minden (*D. R. P. Nr. 41710 vom 22. März 1887) entsprechend bemusterte Walzen, welche erhitzt werden, um die Poren bezieh. Masern dem unedlen Holze einzubrennen.

Die Herstellung der Cedernholzspiegel und -Poren auf Brettern aus

anderem Holz kann geschehen durch Aufdruck von Farbe mittels entsprechender Flächenmuster oder durch Einpressung von Reliefmustern, wodurch die Vertiefung der Poren und Spiegel im Cedernholz naturgetreu wiedergegeben wird. Die den Poren des Cedernholzes eigenthümliche dunklere Farbe kann hierbei erhalten werden: durch Farbendruck beim Pressen, durch Beizen nach dem Pressen oder durch angehende Verkohlung bezieh. Bräunung der vertieften Stellen in der Weise, dafs die Reliefmuster beim Pressen eine Temperatur erhalten, welche diese Wirkung bei den Hölzern ermöglicht. Die Muster können auf Platten oder Cylindern angebracht werden, und ist die letztere Form für den maschinellen Betrieb am besten geeignet. Die hohlen Cylinder M und M_1 (Fig. 9 Taf. 22) sind entweder ganz oder durchbrochen und mit den Musterwalzen C und C_1 versehen. Zur leichteren Auswechselung der Muster sind diese auf besonderen Walzen und nicht direkt auf den Cylindern M und M_1 angebracht. Auf den hohlen Zapfen m und m_1 der letzteren sitzen Zahnräder, wodurch die Drehung, welche die Walze M von einer auf ihrer Achse befindlichen Riemenscheibe erhält, auf M_1 übertragen wird. Die Heizung der Walzen soll durch heifsen Dampf erfolgen, welcher in die hohlen Zapfen m und m_1 geführt wird. Das Condensationswasser fliefst nach einem Condensationstopf. Die Einrichtung der Röhren und die Dichtung in den Zapfen ist die für Calander, Trockencylinder u. s. w. übliche. Die untere Walze M liegt in den Schalen LL fest im Gestell G, während die obere M_1 mit ihren Lagern $L_1 L_1$ sich auf und nieder bewegen läfst und den erforderlichen Druck mittels Feder oder Gewichte oder wie in der Zeichnung durch Gummistücke $g g$ und Stellschrauben $g_1 g_1$ erhält.

Die zu bearbeitenden Bretter B liegen in einem Kasten K, dessen Seitenwände für die verschiedenen Breiten der Bretter verstellbar sind, und ruhen auf einer Unterlage, welche entweder mit dem Gestell G direkt verbunden oder mit einem besonderen Gestell versehen sein kann. Die Vorderwand K_3 des Kastens K erhält einen Schlitz, welcher durch einen Schieber so weit verschlossen wird, dafs nur zwei Bretter durch denselben der Höhe nach gehen (in der Zeichnung ist der Schieber nicht angegeben), damit gleichzeitig nicht mehr wie zwei Bretter vorgeschoben werden können.

Der Vorschub mufs folgende Bedingungen erfüllen: Die Anfangsgeschwindigkeit soll möglichst gering und der Beginn des Schiebens eintreten, wenn die zwischen den Walzen befindlichen Vorgänger den Schlitz in K_3 verlassen. Die Geschwindigkeit an der Greifstelle der Walzen soll möglichst nahe dem Walzenumfange liegen und das Ergreifen stattfinden, wenn die Vorgänger eben losgelassen werden. Während die Bretter zwischen den Walzen liegen, dürfen die ersteren nicht mehr vorgeschoben werden.

Da der Vorschub constant, nämlich gleich der Entfernung der Fafs-

stelle der Walzen vom Schlitz in K_3 ist, und da auf der Maschine verschiedene Brettlängen bearbeitet werden müssen, so mufs der Mitnehmer für die Bretter verstellbar sein. Auch darf er bei seinem Rückgang die nachfolgenden Bretter nicht nachtheilig berühren und beschädigen. Auf dem Zapfen *m* sitzt eine Curvenscheibe, in welcher das Röllchen *h* eines Hebels HH_1 läuft und letzteren hin und her bewegt. Der Arm H_1 ist durch die Stange *F* mit dem Hebel *J* auf der Welle *O* verbunden, auf welcher gleichfalls der Hebel *N* sitzt, an welchem sich die Stange *P* befindet. Diese fafst an die Lappen Q_1 des Mitnehmers *Q*, dessen obere Greifer zwischen den Stäben *T* und T_1 gehen. *Q* dreht sich mit seinem Zapfen Q_2 in den Gleitstücken *U*, welche in Ausschnitten von *T* geführt werden. Zwei Stifte *u* und u_1 bestimmen die Lage von *Q* gegen die Senkrechte. Macht man *u* verstellbar, so wird die Stellung, in der die Mitnahme der Bretter erfolgt, eine verschiedene sein. Je dicker die Bretter sind, um so mehr müssen die Greifer von *Q* über die Stäbe T_1 hervorragen und um so senkrechter *Q* stehen. Die Verstellung von *Q* ist daher das Mittel zur Einstellung für verschiedene Brettstärken. Der Stift u_1 ist so gestellt, dafs, wenn *Q* an ihm liegt, die Greifer sich unter der Oberkante der Stäbe *T* und T_1 befinden und die Bretter auf denselben nicht berühren. Die Curve ist so geformt, dafs der Vorschub die Stellung der Abbildung mit Nullgeschwindigkeit beginnt, dann sehr schnell wächst und mit einer etwas gröfseren Geschwindigkeit wie die am Umfang der Walzen die Greifstelle derselben trifft und jetzt wieder Null wird. Beim Rückgang schiebt der Hebel zunächst die Lappen Q_1 nach rechts, dadurch geht *Q* bis zum Stift u_1, so dafs die Greifer unter T_1 liegen, dann geht *Q* in dieser Stellung bis in die äufserste Stellung rechts und verharrt hier in Ruhe, bis die Bewegung nach links beginnt. Durch dieselbe gelangt der Mitnehmer *Q* in die gezeichnete Stellung, in welcher er die Bretter erfassen kann. In der Stange *P* sitzen verschiedene Löcher *p p* . . . für die verschiedenen Brettlängen.

Nagelmaschinen. Die zum *Zusammennageln von Kisten* bestimmte Maschine von *T. Burlock de Forest* in Birmingham (* D. R. P. Nr. 41540 vom 26. April 1887) besitzt wagerecht angeordnete seitlich gegen einander arbeitende Nägeleintreiber zur Verbindung der Seitenbretter und gleichzeitig arbeitende von oben niedergehende Eintreiber zum Aufnageln des Bodenbrettes. Der mittels Daumens *G* (Fig. 10 Taf. 22) hebbare Tisch *H* ist an den Leisten *I* senkrecht verschiebbar, während die die seitlichen Eintreiber *a* tragenden Schlitten *J* durch Ansätze *N* mittels der Curven *F* von derselben Welle *C* in Führungen *A* verschoben werden. Jeder Schlitten *J* trägt vier Eintreiber.

Von den Trommeln *L* her wird durch einen Führungskanal in den Eintreibern ein Nageldraht *b* abgewickelt. Ein Abschneider *c*, dessen vorderes Ende rückwärts abgeschrägt ist, ist in diesem Kanal angeordnet; mit dem Abschneider bewegt sich eine daran festsitzende Sperr-

feder für den Vorschub der Nägel. Die hinteren Enden der einzelnen Abschneider *c* sind durch eine Traverse *e* verbunden, und eine zwischen *e* und dem Ständer *K* liegende Feder *f* drückt die Abschneider *c* aus den Kanälen der Eintreiber *a* etwas heraus.

Die Abschneider *c* an den Eintreibern a_1 der Halter *B* sind oben durch die Traverse *M* verbunden. Durch eine mit *M* verbundene Feder, die an eine Querverbindung zwischen *B* angreift, werden diese Abschneider *c* etwas aus den Kanälen der Eintreiber herausgedrückt. Sechs solcher oberen Eintreiber a_1 sind in dem vorliegenden Falle vorgesehen. Aehnliche Trommeln können zur Zuführung der Nageldrähte an den oberen Eintreibern a_1 angeordnet werden.

Den Rahmen zum Einstecken der Bretter und zum passenden Zusammenhalten derselben beim Nageln zeigt Fig. 11 Taf. 22 perspectivisch. Derselbe besteht aus einem Bodenrahmen *N* mit aufrechten Leisten *O*, an welchen die Bretter aufsen gehalten werden, und mit Federn *P*, welche die Bretter an der Innenseite abstützen. Die Querschiene *Q* unter dem Rahmen *N* kommt in eine Führungsnuth des Tisches *H* zu liegen und hält den Einsteckrahmen nach der einen Richtung, während der in eine Oeffnung eintretende Stift *R* den Rahmen nach der anderen Richtung hin in der Lage hält, so dafs die Bretter sämmtlichen Eintreibern passend gegenüber liegen. Das Bodenbrett der Kiste liegt oben auf den Seitenbrettern.

Die Eintreiber wirken in der Weise, dafs sie die Endnägel der Nageldrähte *b* über das vordere Ende ihrer Kanäle vortreten lassen und die Nagelköpfe dabei erfafst halten. Bewegen sich die Schlitten *J* mit den Eintreibern *a* dann gegen die Kiste, so werden die von *a* erfafsten Endnägel in die Kiste eingetrieben, zugleich werden durch die Berührung mit der Kiste die Abschneider *c* in den Kanal zurückgestofsen. Diese, an den Eintreibern gerade geführt, stemmen sich zunächst gegen die Kistenbretter und dann verschieben sich die Eintreiber mit den Nageldrähten längs derselben. Kurz bevor die Nägel völlig eingetrieben sind, sind die Abschneider so weit in die Kanäle zurückgetreten, dafs sie die Kanäle mit ihren breiteren Enden fast ausfüllen und die Nägel dabei abtrennen.

Bei dem Vorgehen der Eintreiber treten die Sperrfedern jedesmal so weit zurück, dafs sie hinter die Köpfe der nächstfolgenden Nägel fassen, die von den Eintreibern nach ihrem Rückgang erfafst werden. Vor dem Vollenden des Abschneidens sind die Nägel bereits zum Theil eingetrieben. Die genaue Entfernung ihres Eindringens vor dem Abschneiden läfst sich leicht durch die Wahl einer passenden Form und Länge der Abschneider ändern.

Wenn die Eintreiber *a* aufser Berührung mit der Kiste treten, so hebt der Daumen *G* auf der Triebwelle den Tisch *H* mit der Kiste gegen die oberen Eintreiber a_1. Diese treiben dann in der gleichen

Weise die zur Verbindung des Bodenbrettes mit den Seitenbrettern nöthigen Nägel ein. Beim Zurücktreten des Daumens *G* kommt der Tisch wieder in seine Normalstellung und darauf wird die Maschine angehalten. (Vgl. 1887 264*319.) *Mg.*

Die Dauerhaftigkeit des Ten-Brink-Apparates.

Dem Berichte des bayerischen Kesselüberwachungsvereines entnehmen wir auszüglich nachstehende Mittheilungen:

Es ist wohl allgemein anerkannt, dafs unter allen Kesselarten die mit *Ten-Brink*-Apparat versehenen Dampfkessel unter sonst gleichen Bedingungen den Heizwerth des Brennmateriales am vollständigsten ausnutzen. Dagegen gehen die Meinungen über die Dauerhaftigkeit dieser Apparate aus einander und neigen nicht selten auf die ungünstige Seite, wozu die eifrige Besprechung und Verbreitung der an diesen Apparaten hier und da aufgetretenen Schäden nicht wenig beiträgt.

Will man sich über den *Ten-Brink*-Apparat ein richtiges Urtheil bilden, so mufs man nicht nur die ungünstigen, sondern auch die günstigen Fälle ins Auge fassen, und weiter auch die Ursachen der letzteren aufdecken und würdigen. Nur auf diese Weise läfst sich Klarheit erlangen, ob der in seiner Leistung anerkannte Apparat zu verlassen ist oder ob man ihn beibehalten und alle Sorgfalt auf die Erhöhung seiner Dauerhaftigkeit verwenden soll.

Zu dieser Klarlegung würden die Erhebungen von allen bis jetzt hergestellten *Ten-Brink*-Apparaten erforderlich sein. Da uns dieses umfassende Material nicht zu Gebote steht, so müssen wir uns darauf beschränken, zu der aufgeworfenen Frage nur einen Beitrag zu liefern, indem wir diejenigen Apparate behandeln, welche sich in der Ueberwachung unseres Vereines befinden.

Am 1. Januar 1887 betrug die Zahl der letzteren 101 Stück, von denen 71 eine und 30 zwei Feuerbüchsen besitzen; es sind mithin 131 Apparate in Rechnung zu setzen, da der Doppelapparat hinsichtlich der möglichen Beschädigung zwei einfachen gleichzuachten ist.

Die *Ten-Brink*-Apparate lassen sich hinsichtlich der Schäden, die an ihnen auftreten, unterscheiden in solche, welche keine, eine kleine oder eine grofse Ausbesserung erfahren haben.

Zur ersten Klasse rechnen wir auch solche Apparate, welche in der ersten Zeit ihres Betriebes — wie dies bei neuen Kesseln nicht selten vorkommt — an Nähten oder Nieten eine Undichtheit zeigten, welche lediglich durch Nachstemmen beseitigt wurde, ohne dafs eine weitere Ausbesserung erforderlich war. In die zweite Klasse sind diejenigen Apparate eingereiht, welche durch Verbohren von Rissen, Aufsetzen von Flicken, Erneuerung von Nieten u. dgl. ausgebessert werden mufsten. Zur dritten Klasse endlich zählen alle Apparate, an welchen

die Feuerbüchse, ein oder mehrere Verbindungsstutzen zwischen Kessel und Apparat, der ganze Apparat oder ein Theil seines Mantels erneuert werden mufste.

Nach dieser Eintheilung ergibt sich folgende Uebersicht über die in unserer Ueberwachung befindlichen *Ten-Brink*-Apparate:

Jahr der Einstellung	Ausbesserung			Summe der Apparate
	keine	kleine	grofse	
1878	1	—	—	1
1879	6	—	—	6
1880	10	6	3	19
1881	12	1	1	14
1882	17	—	2	19
1883	16	3	—	19
1884	21	3	3	27
1885	17	—	2	19
1886	7	—	—	7
Summa . . .	107 = 81 Proc.	13 = 10 Proc.	11 = 9 Proc.	131

Die gesammte Betriebszeit aller dieser Apparate anzugeben würde hier zu weit führen und dürfte es auch für unseren Zweck genügen, wenn wir von den 7 ältesten aus den Jahren 1878 und 1879 stammenden und überdies schadlos gebliebenen Apparaten die Betriebszeit und einige andere Betriebsverhältnisse nachstehend angeben, wie sie uns von den Besitzern mitgetheilt wurden.

Apparat-Nr.	Gewerbebetrieb	Betriebszeit		Brennmaterial	Durchschnittliche Rostanstrengung** k Kohle
		täglich Stunden	insgesammt Jahre*		
1	Wasserwerk	24	13½		80
2	„	24	10½	Böhmische	108
3	„	24	8½	Steinkohlen	108
4	Papierfabrik	24	9⅓	(etwa 6500	90
5	„	24	9⅓	W. E.)	90
6	Maschinenfabrik	11	4¾		130
7	Zündholzfabrik	19	12¾	Saarkohle	52

* Das Jahr zu 300 Tagen von 12 Stunden gerechnet.
** d. i. die in 1 Stunde auf 1qm Rostfläche verheizte Kohlenmenge.

Es läfst sich hieraus ersehen, dafs der *Ten-Brink*-Apparat lange Jahre betrieben werden kann, ohne ausbesserungsbedürftig zu werden; man darf also nicht als Regel hinstellen, dafs der Apparat nur 5 oder 10 Jahre halte und dann mit einer neuen Feuerbüchse u. s. w. versehen werden müsse. Wenn letzteres dennoch eintritt, so ist die Ursache nicht in der Bauart, sondern in der Herstellungs- und Betriebsweise des Apparates zu suchen. Eine Stütze für diese Behauptung ergibt sich aus Nachstehendem.

Von den 13 Fällen „kleiner“ Ausbesserung sind 9 durch Risse am oberen Borde der Feuerbüchse, 3 durch Kesselsteinablagerung (Risse

am unteren Borde) und 1 Fall durch fehlerhafte Arbeit bei Erstellung des Apparates verursacht worden.

Wenn man die auf gröfsere Ausbesserung[1] bezüglichen 11 Fälle, welche sich auf 5 einfache und 3 doppelte Apparate, also auf 8 Kessel, vertheilen, nach den verschiedenen Ursachen der Beschädigung scheidet, so ergibt sich, dafs 6 Fälle theils auf Materialfehler, theils auf Betriebsfehler (Kesselsteinablagerung und Wassermangel, d. h. Versäumnifs rechtzeitiger Reinigung und Speisung) zurückzuführen sind, während 5 andere Fälle — wenn man einen zweifelhaften Fall einrechnet — durch Risse am oberen Borde der Feuerbüchse veranlafst wurden.

Die letztere Beschädigung stellt sich ziemlich häufig ein und umfafst, wenn man die 9 unter kleiner Ausbesserung verzeichneten Fälle hinzurechnet, etwa 11 Proc. sämmtlicher Apparate, so dafs also unter je 10 Apparaten einer durch Risse am oberen Borde der Feuerbüchse schadhaft wird. Man könnte hieraus folgern, dafs diese Beschädigung der eigenthümlichen Bauart des Apparates zur Last falle, also früher oder später an jedem Apparate auftreten müsse. Dieser Folgerung widerspricht jedoch die Thatsache, dafs von unseren während 8 Jahren angelegten 131 Apparaten 107 bis heute schadlos geblieben sind. Wenn man ferner erwägt, dafs sich unter diesen schadlos gebliebenen Apparaten verschiedene befinden, welche schon länger als 10 Jahre (zu 3600 Betriebsstunden) und theilweise scharf betrieben werden, so wird man die Annahme, dafs der Apparat an einem organischen Fehler kranke, aufgeben und die Ursache jener Beschädigung in Herstellungs- oder Betriebsfehlern suchen müssen. Die Frage ist so wichtig, dafs wir sie nachstehend etwas näher beleuchten wollen.

Was zunächst die Erscheinung der fraglichen Risse betrifft, so treten diese über dem Roste, jedoch nach unseren Erfahrungen niemals an der höchsten Stelle des oberen Bordes auf, sondern stets seitlich von der senkrechten Achsebene der Feuerbüchse, und zwar links und rechts gleichmäfsig etwa 20 bis 30^{cm} (je nach der Weite der Feuerbüchse) von dieser Ebene entfernt. Es bildet sich auf jeder Seite nur ein Rifs parallel zur Längsnaht der Feuerbüchse, und zwar auf der Biegung, welche den Mantel der Feuerbüchse mit seiner oberen Flansche verbindet. Der Rifs befindet sich im vollen Bleche, endigt nach beiden Seiten mit der Biegung und ist gewöhnlich 8^{cm} lang, entsprechend einem Biegungsradius von etwa 5^{cm}. Er tritt bald an der einen, bald an der anderen Seite, zuweilen auch an beiden Seiten auf, indem, wenn derselbe auf der einen Seite verbohrt wird, nach einiger Zeit auf der anderen Seite ein zweiter Rifs entsteht. In allen Fällen stehen die Risse symmetrisch zur senkrechten Achsebene der Feuerbüchse und finden sich so zu sagen immer an derselben Stelle.

[1] In unserer Quelle befindet sich eine kurze Beschreibung der betreffenden Vorkommnisse.

Die Ursachen dieser Rifsbildung pflegt man in sprödem Material, in ungeeigneter Bearbeitung des Materiales oder in Ueberhitzung des oberen Bordes zu suchen. Letztere kann aus verschiedenen Ursachen entstehen: durch Kesselstein, der sich in manchen Fällen am oberen Borde der Feuerbüchse ablagern soll, durch übermäfsiges Heizen oder durch den Dampf- und Luftsack, welcher sich an der gefährdeten Stelle bildet, wenn die nach den Oberkesseln führenden Verbindungsstutzen zu wenig Querschnitt haben oder nicht genau auf den Scheitel aufgesetzt sind. Wir wollen nicht bestreiten, dafs diese Fehler zur fraglichen Rifsbildung beitragen, ja wir glauben sogar, dafs sie in manchen Fällen den Schaden ganz allein bewirken können, aber als Hauptursache der Rifsbildung können wir keinen derselben ansehen, denn es ist nicht anzunehmen, dafs die bis heute schadlos gebliebenen Apparate in allen genannten Beziehungen tadellos beschaffen sind bezieh. stets ordnungsmäfsig betrieben wurden.

Die auffallende Thatsache, dafs die Risse stets in derselben Weise und stets an derselben Stelle auftraten, deutet darauf hin, dafs wir es in allen Fällen mit ein und derselben Ursache zu thun haben, deren Angriff auf die Festigkeit des oberen Bordes der Feuerbüchse von den angeführten Nebenursachen nur unterstützt und erleichtert wird. Welches ist nun jene Grundursache der Rifsbildung? Letztere läfst sich unseres Erachtens in einfachster Weise dadurch erklären, dafs der zwischen den üblichen Rifsstellen befindliche Theil des erhitzten Bordumfanges eine durch Abkühlung hervorgebrachte rasche und starke Zusammenziehung erleidet, welcher der übrige dieser Abkühlung nicht unterliegende Theil des Bordumfanges nicht rasch genug folgen kann. Hierdurch entsteht an den Grenzlinien, wo sich die grofsen Temperaturunterschiede unvermittelt begegnen, eine übermäfsige, d. h. die Festigkeitsgrenze überschreitende Spannung, welche die Materialfasern, von der Oberfläche beginnend, nach und nach zerreifst und schliefslich den die ganze Wandung durchdringenden Rifs hervorbringt. Dieser Vorgang kann als Folge wiederholter Abkühlungen allmählich verlaufen, der Rifs kann aber auch plötzlich entstehen, wenn das Material von Haus aus hart und spröde ist, die Materialfasern an den Rifsstellen durch ungeeignete Bearbeitung und vorausgegangene Ueberhitzung schon Spannung bezieh. geminderte Festigkeit besitzen, oder wenn die Abkühlung plötzlich und in starkem Mafse erfolgt. Jedenfalls wird die theilweise Abkühlung bei häufiger Wiederholung ihre verderbliche Wirkung auch dann äufsern, wenn der Apparat aus bestem Material in tadelloser Weise erstellt ist und — mit der nachfolgenden Ausnahme — regelrecht betrieben wird.

Was nun die Entstehung der schädlichen Abkühlung betrifft, so mufs diese eintreten, wenn der obere Theil des Rostes während des Betriebes von Brennstoff entblöfst wird, ohne dafs man vorher durch Niederlassen des Kaminschiebers den Zug entsprechend gemäfsigt und

die Aschenfallthüren geschlossen hat. Wird diese Vorsicht nicht beobachtet, so streicht ein kalter Luftstrom durch die unbedeckten Rostspalten unmittelbar nach bezieh. über den Scheitel des Apparates in die Züge und bewirkt die rasche und starke Abkühlung des oberen Bordes der Feuerbüchse in der Ausdehnung, wie sie der Breite des Rostes und dem Abstande zwischen den Verbindungsstutzen entspricht. Die vom unteren, noch bedeckten Theile des Rostes aufsteigende Hitze ist, weil die Zugwirkung auf das ohnehin kleine Feuer aufhört, so gering, dafs sie den kalten Luftstrom nicht mehr genügend erwärmen kann. Unter solchen Umständen läfst sich wohl annehmen, dafs auf der Oberfläche des Bordumfanges zwischen dem abgekühlten und nichtabgekühlten Theile derselben ein Temperaturunterschied von etwa 150° entstehen kann, womit die Elasticitätsgrenze der Materialfasern überschritten und die Zerreifsung an den seitlichen Grenzlinien des kalten Luftstromes eingeleitet ist. Hat sich in solcher Weise der geringste Rifs in der Oberfläche des Bordes gebildet, so vertieft sich derselbe um so rascher, je gröfser er bereits geworden ist.

Die theilweise Entblöfsung des Rostes ergibt sich, wenn der Heizer die rechtzeitige Beschickung versäumt, mit sperrigem Brennmaterial arbeitet, oder, um die Dampfspannung zu mäfsigen, die Brennschichte absichtlich niederbrennen läfst, ohne dem kalten Luftstrom den Eintritt zu wehren. Dafs solche Fehler häufig begangen werden, ist Jedem bekannt, der die Bedienung von *Ten-Brink*-Feuerungen zu beobachten Gelegenheit hat.

Im Anschlusse an die vorstehende Schilderung der betreffenden Schäden und ihrer Ursachen möge noch Einiges Platz finden, was sich auf die Hintanhaltung derselben bezieht. Um den Dampfsack im Scheitel des Apparates zu vermeiden, empfiehlt es sich, das im Kessel bereits auf hohe Temperatur gebrachte Speisewasser nicht von oben, sondern an der unteren Hälfte des Apparatmantels einzuführen, und zwar mittels weiter Rohre, womit ein rascher Umlauf des Kesselwassers erzielt und der Dampfabzug nach dem Kessel in ungehinderter und ausgiebiger Weise bewirkt wird. Dafs die nicht zu engen Verbindungsstutzen mitten auf die höchste Stelle des Apparates zu setzen sind, ist selbstverständlich, ebenso, dafs zur Feuerbüchse, zu den Stutzen und zum Mantel nur bestes Eisen von höchstem Dehnungsvermögen verwendet wird. Das Umborden der Feuerbüchse sollte nicht stückweise und nicht von Hand, sondern im Ganzen mittels der Presse geschehen. Die fertigen Feuerbüchsen sind auszuglühen und in Asche langsam abzukühlen. Die Hüttenwerke müfsten sich auf diese Herstellungsweise einrichten und den Kesselschmieden die Feuerbüchsen in bestimmten Gröfsen fertig liefern.

Um die Ueberhitzung und namentlich die so verderbliche Abkühlung des oberen Bordes der Feuerbüchse zu verhüten, ist es nothwendig, dafs dieser Bord mit feuerfesten Formsteinen bedeckt wird, von welchen

behufs Auswechselung eine Anzahl vorräthig zu halten ist. Solche Formsteine werden von einigen Kesselfabrikanten schon seit Jahren mit bestem Erfolge angewendet. Ihre Anwendung bedingt, dafs die Verbindungsstutzen zwischen Kessel und Apparat entsprechend verlängert werden, um den bezüglichen Uebergangsquerschnitt möglichst grofs zu gestalten und damit den Heizgasen ungehinderten Abzug zu sichern, was selbstverständlich auch für die nachfolgenden Zugquerschnitte gilt. Ferner empfiehlt es sich, auch den unteren Bord der Feuerbüchse, soweit er im Feuer liegt, durch vorgebautes feuerfestes Mauerwerk gegen Ueberhitzung in Folge etwaiger Ablagerungen von Kesselstein zu schützen, was sich in verschiedenen Vereinsanlagen bestens bewährt hat. Die Verwendung gereinigten Speisewassers wird den fraglichen Uebelstand noch wirksamer verhüten.

Uebermäfsiges Heizen verträgt kein Kessel, mag er gebaut sein wie er will; Undichtheiten, Risse und Beulen sind die unausbleiblichen baldigen Folgen. Deshalb sollte man auch den *Ten-Brink*-Apparat nicht übermäfsig in Anspruch nehmen. Selbstredend wird man auch andere Betriebsfehler, wie theilweise Entblöfsung der Rostfläche bei ungehemmtem Zuge, Ansammlungen von Kesselstein im Apparate und von Flugasche in den Zügen u. s. w. zu vermeiden haben.

Will man bei erforderlicher Ausbesserung eines Apparates möglichst wenig Störung und Verlust haben, so ist die Anlegung eines Reservekessels erforderlich, der ja ohnehin für jeden wohlgeordneten Dampfbetrieb unerläfslich ist (?). Ebenso wird man einen ganzen Apparat oder Theile desselben in Reserve halten. Die Auswechselung der Feuerbüchse verursacht beträchtliche Kosten, aber wohl nicht mehr, als wenn an einem Flammrohrkessel ein Theil des Flammrohres, oder an einem Locomobilkessel die Feuerbüchse erneuert werden mufs. Aber selbst wenn die Kosten der Instandhaltung und Ausbesserung eines mit *Ten-Brink*-Apparat versehenen Dampfkessels etwas höher sein sollten als bei anderen Kesselarten, so darf man nicht vergessen, dafs der Apparat auf der anderen Seite auch beträchtliche Vortheile, namentlich Brennstoffersparnisse, bringt.

Die Hauptergebnisse unserer Untersuchung über die Dauerhaftigkeit des *Ten-Brink*-Apparates fassen wir zusammen wie folgt:

1) Von den 131 Apparaten, welche unsere Mitglieder seit 8 Jahren in Gang gesetzt haben, sind 81 Proc. bis jetzt schadlos geblieben; darunter befindet sich eine Anzahl von Apparaten, welche schon 8 Jahre und länger — bis zu 13 Jahren — betrieben und zum Theil stark beansprucht werden.

Wir schliefsen hieraus, dafs alle Schäden, welche an *Ten-Brink*-Apparaten vorkommen, nicht dessen Bauart zur Last fallen, sondern lediglich durch Erstellungs- und Betriebsfehler veranlafst sind.

2) Von den 19 Proc. innerhalb 8 Jahren schadhaft gewordener

Apparate haben 9 Proc. = 11 Stück „grofse“ und 10 Proc. = 13 Stück „kleine“ Ausbesserung erhalten; nimmt man an, dafs von letzteren in den nächsten 2 Jahren noch 9 Stück, d. h. die zur Zeit mit Rissen am oberen Borde behafteten, zu den ersteren übergehen werden, so ergibt sich als Durchschnitt aus 10 Erstellungsjahren, dafs von den während dieser Zeit in Betrieb gesetzten Apparaten 16 Proc., d. h. von je 6 Apparaten nur einer grofse Ausbesserung erfordert hat. Eine Ausbesserung überhaupt — kleine oder grofse — trifft nur einen von je 5 Apparaten.

Es erhellt hieraus, dafs die Wahrscheinlichkeit der Ausbesserung nur gering ist und nicht gröfser als bei anderen Kesselarten. Letzteres gilt auch hinsichtlich der Ausbesserungskosten, soweit es sich um Kessel mit Flammröhren, Feuerbüchsen u. dgl. handelt.

3) Alle Schäden, welche an *Ten-Brink*-Apparaten aufzutreten pflegen, lassen sich verhüten, wenn man den Apparat mit Sorgfalt anfertigt und betreibt. Die schlimmsten Schadenursachen sind Ueberhitzung und theilweise Abkühlung des oberen und unteren Bordes der Feuerbüchse; sie lassen sich beseitigen, wenn man die bedrohten Stellen durch feuerfeste Formsteine gegen grellen Temperaturwechsel schützt.

Auf Grund dieser Ergebnisse glauben wir die hier und da verbreitete Ansicht, dafs der *Ten-Brink*-Apparat nach kurzer Betriebszeit grofse Ausbesserungskosten verursache, überhaupt bald zu Grunde gehe und deshalb seine Verwendung keinen Vortheil bringe, als eine irrige bezeichnen zu dürfen; man wird daher diesen, durch rauchfreie Verbrennung und hinsichtlich vortheilhafter Dampferzeugung ausgezeichneten Apparat in allen Fällen, in welchen dessen Verwendung überhaupt angezeigt und zulässig ist, auch fernerhin ohne Bedenken anlegen können. (Vgl. 1877 226 461.) *Gg.*

Ueber Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes S. 401 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 23.

Eine neuere Trommelmaschine von *J. Einstein und Comp.* in München ist auf S. 409 d. Bd. nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1888 * S. 1 abgebildet. Genannte Firma baute anfänglich Flachringmaschinen, ging aber zu der Quadratringmaschine über. Diese Maschinen baut sie auch nach wie vor für Bogenlichtanlagen. Für Glühlichtanlagen hat sie dagegen neuerdings das von Ingenieur *Hermann Müller* in Köln ausgearbeitete System angenommen. Die wesentlichen Eigenthümlichkeiten dieses Systemes sind: die Verwendung mehrfacher magnetischer Felder und eine besondere Ausführung der Wickelung der Trommel. Letztere ist sehr vortheilhaft sowohl in Bezug auf Solidität, als auch in Bezug auf die Herstellungskosten. Die auf S. 409 d. Bd. dargestellte Anordnung ist auch

constructiv recht geschickt gemacht. Es sind vier Pinselsysteme vorhanden. Da nun die diametral einander gegenüber liegenden Lamellen mit einander in Verbindung stehen, so kann man immer einen oder zwei neben einander liegende Pinsel vom Stromgeber abheben, ohne das Arbeiten der Maschine zu beeinträchtigen. Dies ist besonders bei langdauernden Betrieben wichtig, wo während des Betriebes das Bedürfnifs auftauchen könnte, den einen oder den anderen Pinsel nachzustellen. In magnetischer Beziehung ist die Construction recht gut. Die Wege für die Kraftlinien sind sämmtlich sehr kurz. Dafs der magnetische Widerstand der Anordnung recht gering ist, geht daraus hervor, dafs für Magnetisirung nur ein sehr geringer Effect erfordert wird.

Bei 600 Umdrehungen, denen eine Umfangsgeschwindigkeit von $10^{m},7$ in der Secunde entspricht, sind die einzelnen Effectgröfsen folgende:

Nutzeffect 28400, Verlusteffect im Anker . .	750	Volt-Ampère
Verlusteffect in den Hauptstrommagneten . .	170	„
Verlusteffect in den Nebenstrommagneten . .	605	„
Elektrisches Güteverhältnifs	95	Proc.

Die Leistungsfähigkeit dieser Maschine ist in hohem Grade befriedigend.

Eine in magnetischer Beziehung sehr ähnliche Construction hat vor mehreren Monaten auch die *Allgemeine Elektricitätsgesellschaft* in Berlin hergestellt. Wir bilden diese Maschine nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1888 * S. 2 in Fig. 1 und 2 Taf. 23 ab.[1] Die Wickelung der Trommel unterscheidet sich von den bisher bekannten Wickelungen sehr wesentlich. Sie besteht nämlich aus zwei Lagen kreuzweise über einander liegender Stäbe. Diese Maschine wird auch in gleicher Form als Ringmaschine, und zwar mit wie ohne Eisen im Anker gebaut.

J. P. Hall in Oldham stellt nach dem Englischen Patent Nr. 9586 vom 24. Juli 1886 die Haupttheile seiner Dynamomaschine, d. h. die Grundplatte, die Magnetkerne mit ihrem Querstück und Schenkeln, sowie die Träger der Lager der Ankerwelle aus einem Gufsstücke her, ähnlich wie dies von *Brückner, Ross und Cons.* in Wien geschieht (vgl. 1887 264 * 537). Die Magnetspulen werden, um die Arbeit des Wickelns zu erleichtern, über besonderen Formen hergestellt und dann auf die Kerne aufgeschoben (*Industries* vom 6. Mai 1887 S. 471).

Die durch Englisches Patent Nr. 4884 vom 7. April 1886 geschützte Verbesserung von *J. Platt* in Manchester, *J. Hopkinson* in London und *E. Hopkinson* in Salford betrifft den Bau von Maschinen nach der *v. Hefner-Alteneck* und *Gramme*'schen Methode, bei deren Ankern die Drahtwickelung durch Kupferstangen *A* (Fig. 3 Taf. 23) ersetzt werden. Die Erfinder wollen diese Stangen auf dem Anker durch Ansätze *G*

[1] Eine mit Fig. 2 ganz übereinstimmende Anordnung der 4 Elektromagnete in dem ringförmigen Gestell besitzt auch die eine der Dynamomaschinen, welche nach *Engineering* vom 5. September 1884 * S. 229 *Gerard und Co.* in London in der *International Health Exhibition* ausgestellt hatten.

befestigen, welche in die einen Theil des Ankerkernes bildenden metallenen Scheiben *D*, *E* und *F* greifen. Um den Stromkreis zwischen den diametral gegenüber liegenden Stangen auf der einen Seite des Ankers zu vervollständigen und um auf der anderen Seite die Verbindung mit dem Commutator herzustellen (Fig. 4 Taf. 23), werden die Kupferstreifen *B* und B_1 benutzt, welche zwei Reihen von Spiralen bilden, die in zwei zur Welle rechtwinkeligen Ebenen liegen. Die Kupferstreifen *B* und B_1 können auf die verschiedenste Weise mit den Kupferstangen verbunden werden. Um die Bildung lokaler Ströme zu verhüten, welche beim Durchgang der Stangen durch die Kante des magnetischen Feldes entstehen könnten, werden die Polstücke so geformt, dafs die Stärke des magnetischen Feldes nur allmählich nach ihren Kanten hin abnimmt, und zwar wird dies dadurch erzielt, dafs man entweder die Entfernung von Eisen zu Eisen allmählich von der Mitte der Polstücke nach den Kanten hin wachsen läfst, oder auch durch Hinzufügen geeigneter Erweiterungen der Polstücke. — In Fig. 5 ist noch die Art der Befestigung und Verstellbarkeit der Bürsten dargestellt; es sind *T* und T_1 die Klemmschrauben für die Hauptleitungen, in den Stromkreis der auf einer Seite liegenden Bürsten *L* und *M* sowie in den Stromkreis der auf der anderen Seite liegenden Bürsten *O* und *P* sind die Widerstände *R*, *R* bezieh. R_1, R_1 zur Verhütung des Funkensprühens eingeschaltet (*Industries* vom 27. Mai 1887 * S. 549).

C. W. Hill in Seacombe, Cheshire, gibt in seinem Englischen Patent Nr. 10186 vom 10. August 1886 folgende Einrichtung des Ankers.

Auf der Welle *B* (Fig. 6 Taf. 23) desselben werden 2 metallene Büchsen *C* und ein Ring *D* mit vorspringenden Zähnen aufgekeilt; diese drei Theile sind mit einer dünnen Lage isolirenden Materiales überzogen. Auf den Umfang dieser Büchsen werden parallel zur Welle Kupferstäbe *E* gelegt, welche die Zahnlücken des Ringes *D* genau ausfüllen; diese Stäbe werden mittels einer umgewickelten starken Schnur fest zusammengehalten, so dafs eine solide Trommel gebildet wird. Auf dieser sind dann die Scheiben *F* befestigt, welche bestehen können entweder 1) aus Bandeisen mit Zwischenlagen von isolirendem Firnifs, oder 2) aus Eisendraht, der über Formen gewickelt und mittels geeignetem Kitt verbunden ist, oder 3) aus dünnen, zusammengekitteten Eisenblechscheiben. Zwischen einzelnen der Scheiben *F* sind Zwischenräume gelassen, in welche geeignet geformte Zwischenstücke von Holz oder vulcanisirter Faser eingelegt sind, so dafs Luftkanäle entstehen, durch welche bei der Drehung des Ankers die Luft von innen nach aufsen strömt und so den Kern kühl erhält. Die Enden dieser Trommel sind durch die isolirenden Scheiben *I* abgeschlossen, und das Ganze wird getragen durch die beiden Rahmenstücke *K* und *L*, von welchen ersteres auf der einen Hülse *C* festgekeilt ist, während das andere mittels Nuth und Feder auf der zweiten Hülse *C* gleiten und mittels der Mutter *M*

befestigt werden kann. Ueber die Scheiben *F* ist alsdann eine zweite Lage von Stäben *N* gelegt, die aber sowohl von einander, als auch von *F* isolirt und mittels starkem, ebenfalls isolirtem Draht festgebunden sind. Die inneren Stäbe *E* und die äufseren *N* sind durch Streifen *O* in der Weise verbunden, dafs auf der einen Seite jeder Stab *N* mit dem unmittelbar unter ihm liegenden Stabe *E* verbunden ist, während auf der anderen Seite die Verbindung erst mit dem nächstfolgenden hergestellt ist, so dafs auf diese Weise eine fortlaufende Spirale hergestellt ist (*Industries* vom 3. Juni 1887 * S. 575).

W. Geipel in Edinburg bezweckt mit seiner in dem Englischen Patent Nr. 7953 vom 15. Juni 1887 niedergelegten Erfindung die Regulirung des Stromes einer Dynamomaschine durch einen, aus einem regulirbaren Widerstande bestehenden Regulator, und zwar wird dieser Widerstand selbstthätig regulirt durch einen Magnet oder ein Solenoid und ein sehr empfindliches Relais, welches so angeordnet ist, dafs es entweder den Magnet oder das Solenoid in den Stromkreis, oder einen Nebenschlufs einschaltet. Der regulirbare Widerstand kann aus einer Anzahl auf einander ruhender Kohlenplatten von beliebiger Dicke bestehen, die also eine Säule bilden, deren Widerstand durch den Druck bestimmt wird, der durch die Anziehung des Solenoides ausgeübt wird. Der Druck desselben kann unmittelbar oder durch geeignete Hebelübersetzung auf die Kohlensäule übertragen werden. Statt der Kohlenplatten können auch Widerstandsspulen verwendet werden, von denen eine gröfsere oder kleinere Zahl durch einen, vom Solenoid aus bewegten Gleitcontact eingeschaltet wird. Das Relais ist so eingerichtet, dafs es den Stromkreis bei bestimmter Stromstärke öffnet oder schliefst (*Industries* vom 8. Juli 1887 * S. 51).

Der selbstthätige Regulator von *C. E. L. Brown* (vgl. 1887 264*588) ausgeführt von der *Maschinenfabrik Oerlikon* in Zürich, enthält 40 in 4 Reihen angeordnete, spiralförmig gewickelte Widerstandsdrähte *h* (Fig. 7 und 8 Taf. 23), welche unter Vermittelung isolirender Streifen *i* in einem eisernen Rahmen *m* befestigt sind. Auf der oberen Seite desselben sind auf einem isolirenden Streifen die Contactstücke *g* angebracht, auf welchen der Schleifcontact *b* mit Hilfe einer Schraube und Mutter verschoben werden kann. Der Schleifcontact *b* ist nicht fest mit der Mutter verbunden, sondern wird durch eine Feder (Fig. 8 Taf. 23) gegen die Stücke *g* gedrückt, so dafs immer seine innige Berührung mit demselben gesichert ist. Nach der Stellung des Schleifcontactes wird eine gröfsere oder geringere Zahl der Widerstände *h* in den Stromkreis gebracht. Die Verstellung des Schleifcontactes geschieht selbstthätig mit Hilfe der Schraube *a* durch folgende Einrichtung. Am unteren Theile des gufseisernen Rahmens *m* ist eine Welle gelagert (Fig. 8 und 9), welche drei kleine Schnurscheiben trägt, von denen die äufserste *Q* auf der rechten Seite die Bewegung von irgend einer geeigneten Welle er-

hält. Die beiden anderen Scheiben U und U_1 übertragen diese Bewegungen auf die oberhalb liegenden Schnurscheiben W und W_1, und zwar durch eine offene und eine gekreuzte Schnur, so dafs die beiden Scheiben W und W_1 entgegengesetzte Umdrehungsrichtung haben. Wie aus dem Schnitt in Fig. 7 ersichtlich, befinden sich in den Scheiben W und W_1 die Elektromagnete P und P_1, welche, sobald ein Strom durch sie hindurch geht, die schmiedeeisernen Scheiben C bezieh. C_1 anziehen, von denen aus die drehende Bewegung der Schnurscheibe W oder W_1 bezieh. der Elektromagnete mit Hilfe der Stifte d auf die Schraubenspindel a übertragen wird, die nun je nach der stattgehabten Kuppelung eine Rechts- oder Linksdrehung macht. Sobald die normale elektromotorische Kraft in dem zu regulirenden Stromkreise erhalten bleibt, wird keiner der beiden Magnete P und P_1 erregt, die Schraube a bleibt in Ruhe. Sobald sich aber die elektromotorische Kraft nach der einen oder anderen Seite von dem Normalpunkt verändert, wird ein kleines, unter dem Rahmen angebrachtes Relais R (Fig. 8 und 9) in Thätigkeit gesetzt, durch welches der Strom entweder in den Magnet P oder P_1 gesendet wird; in Folge der hierdurch veranlafsten Drehung der Schraubenspindel a in dem einen oder anderen Sinne wird ihre Mutter mit dem Schleifcontacte b nach der einen oder anderen Seite verschoben und werden dem entsprechend mehr oder weniger Widerstandsspulen in den Stromkreis gebracht. — Das Relais R besteht aus einem Hufeisenelektromagnete (Fig. 9) mit vorstehenden Polen, zwischen welchen der eigenthümlich gestaltete, um seinen Mittelpunkt leicht drehbare Anker n liegt. An demselben ist eine Zunge l angebracht, an welcher eine regulirbare Feder r befestigt ist, die der Anziehung des Relais-Magnetes bei normaler Stromstärke genau das Gleichgewicht hält. Das andere Ende der Zunge macht Contact mit den Schrauben c oder c_1, wodurch der Stromkreis geschlossen und der Arbeitsmagnet P oder P_1 in Thätigkeit gesetzt wird.

Die Anordnung des Stromkreises ist aus dem Schema Fig. 10 zu ersehen; in demselben bezeichnet D den Commutator, F die erregenden Spulen des Feldmagnetes der Dynamomaschine; R den Relaismagnet, P und P_1 die beiden Stellmagnete, h die Widerstände, b den Schleifcontact, c und c_1 die Contacte des Relais. — Uebersehreitet die elektromotorische Kraft den Normalwerth, so wird die Relaiszunge nach rechts gezogen, der Strom geht durch c nach P, die Schraube a wird derart gedreht, dafs sich der Schleifcontact b weiter nach links schiebt und hierbei eine gröfsere Zahl von Widerständen in den erregenden Stromkreis schaltet. Fällt die elektromotorische Kraft unter die normale, so treten die entgegengesetzten Bewegungen ein, in Folge deren Widerstände ausgeschaltet werden. (Vgl. 1887 **264** * 440.)

C. G. Curtis, *F. H. Crocker* und *S. S. Wheeler* in New-York schlagen (Englisches Patent Nr. 16739 vom 21. December 1886) Verbesserungen

an Elektromotoren und dynamoelektrischen Maschinen bezieh. in der Herstellung derselben vor, welche sich besonders auf Anker nach Art des *Gramme*'schen Ringes beziehen. Der eiserne Kern derselben besteht aus einer Anzahl von einander isolirter ringförmiger Scheiben von Eisenblech, welche auf dem hölzernen Körper *J* (Fig. 11 Taf. 23) befestigt sind, der so gestaltet ist, dafs er sich gleichzeitig zur Anbringung des Commutators eignet. Dieser besteht aus einer Anzahl segmentförmiger Streifen *M*, welche an der Stirnwand der Trommel *J* befestigt sind. Die Bürsten *F* (Fig. 12) sind so angebracht, dafs sie einen Winkel mit den radialen Zwischenräumen der Commutatorsegmente bilden, derartig, dafs der Anker in beliebiger Richtung gedreht werden kann, ohne die Bürsten zu stören. Die Wickelung ist nicht mit Draht von rechteckigem oder quadratischem Querschnitt, sondern mit solchem von trapezförmigem Querschnitt ausgeführt, derart, dafs die breite Seite dem Kern des Ringes zunächst liegt, die schmale Seite aber sich auswärts an dem äufseren Umfange des Ringes befindet, inwendig dagegen an der Innenseite des Ringes (Fig. 13); hierdurch wird die Berührungsfläche an den isolirten Seiten des Drahtes vergröfsert. Die Wickelungen werden auf besonderen Formen ausgeführt und dann über den Kern geschoben (*Industries* vom 15. Juli 1887 * S. 83).

C. F. Brush in Ohio hat sich nachfolgend beschriebenen selbstthätigen Stromregulator in England unter Nr. 14996 vom 18. November 1886 patentiren lassen. In den Stromkreis der zu regulirenden Dynamomaschine wird ein langer Elektromagnet eingeschaltet. Unter dem sehr breiten Polstücke dieses Magnetes liegt auf einer Holzleiste eine Reihe von Ankern in einem so beträchtlichen Abstande vom Pol, dafs der Magnet eine gleichmäfsige Anziehung auf jeden Anker für die ganze Länge seiner möglichen Bewegung gegen das Polstück hin ausübt. Am freien Ende jedes Ankers ist ein herabhängender, am unteren Ende geschlossener röhrenförmiger Halter befestigt, in welchem sich ein Contactkohlenstift frei und leicht führt, der durch eine Feder fest gegen den über den Anker vorstehenden Theil des Halters gedrückt wird. Quer über der Reihe dieser Contactstifte ist ein cylindrischer Kohlenstab angebracht; unter den Ankern befinden sich aus feinem Neusilberdraht hergestellte Widerstandsdrähte. Die Stärke des von der Dynamomaschine gelieferten Stromes im Hauptstromkreis wird durch Veränderung der Stärke des magnetischen Feldes regulirt. Die Windungen der Feldmagnete sind hinter einander geschaltet. Nebenschliefsungen zu den Feldmagneten können durch den oben erwähnten Contactstab und die Reihe der Contactstifte hergestellt werden. So lange diese Nebenkreise nicht geschlossen sind, geht der ganze von der Dynamomaschine erzeugte Strom in den äufseren Stromkreis und die Feldmagnete der Maschine. Wird aber der Widerstand im Arbeitsstromkreis vermindert, z. B. durch Ausschaltung von Lampen, so nimmt der Strom im Haupt-

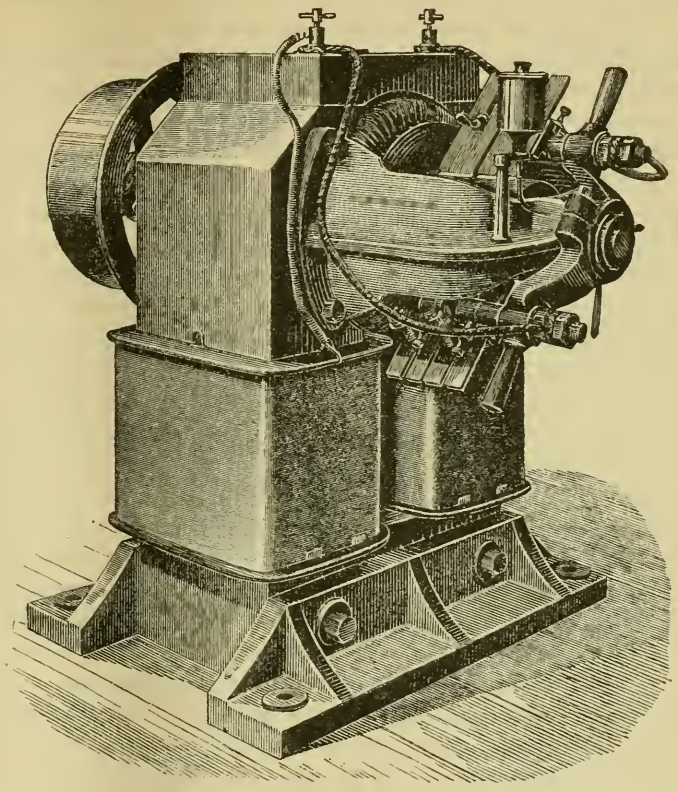
stromkreis an Stärke zu und die Stärke und Anziehung des im Hauptstromkreise liegenden Elektromagnetes wird gröfser und derselbe zieht nun eine gröfsere oder kleinere Anzahl seiner Anker an, so dafs deren Contactstifte den langen Contactstab berühren. Hierdurch werden eine Anzahl der oben erwähnten bis dahin offenen Nebenschliefsungskreise geschlossen, und gleichzeitig deren Drahtwiderstände in dieselben mit aufgenommen, wodurch ein Theil des von der Dynamo erzeugten Stromes von den Feldmagneten abgeleitet wird. Der abgeleitete Betrag entspricht dem Verhältnifs der Widerstände der Nebenschliefsung und des Hauptstromkreises (*Engineering* vom 15. Juli 1887 * S. 84).

Die „*Neue Phönix-Dynamomaschine*“ von *Paterson und Cooper* (vgl. 1887 265 * 104) gehört zu den Maschinen mit einfachen Hufeisenmagneten[2], welche gegenüber denjenigen mit doppelten Hufeisenmagneten den Vortheil bieten, dafs sie 1) weniger erregende Kraft bedürfen, in Folge dessen eine etwas höhere Leistung geben: 2) dafs sie eine geringere Drahtmenge in den Elektromagneten erfordern, daher billiger sind. Dagegen haben sie den Nachtheil, eher schwerer zu sein als die Maschinen mit doppelten Magneten. Wie nebenstehende Figur zeigt, besteht das magnetische System aus einem einfachen, in einem Stücke geschmiedeten Hufeisenmagnet, gegen welchen, um unter Vermeidung einer besonderen Grundplatte dennoch eine genügend grofse Standfläche zu erzielen, zwei gufseiserne Winkel gebolzt sind. Die Lager der Ankerwelle befinden sich in den an den oberen Theil der Magnetschenkel angeschraubten Querstücken von Metall. Die abgebildete Maschine soll bei 700 Umdrehungen in der Minute 100 Ampère mit 250 Volt Spannung liefern, sie wiegt etwa 1420^{k}; der 305^{mm} lange Anker hat 352^{mm} äufseren, 203^{mm} inneren Durchmesser; die Magnetkerne haben 305×203^{mm} Querschnitt. Der Anker ist mit Draht von 97^{qmm} Querschnitt in 360 Windungen bedeckt. Jeder der beiden Schenkel hat 3540 Windungen aus Draht von 40^{qmm} Querschnitt; Gesammtwiderstand des Elektromagnetes ist 83 Ohm (*Industries* vom 29. Juli 1887 * S. 124).

Paris und Scott in Norwich bauen die in Fig. 14 und 15 Taf. 23 dargestellte Dynamomaschine mit 4 Polen, von denen die gegenüber stehenden gleichartig sind; die Ankerwickelung derselben ist besonders eigenthümlich. Der Anker selbst ist ein trommelförmiger. Theilt man denselben entsprechend Fig. 16 in 4 Quadranten, so beginnt die Wickelung in der Mitte eines derselben an der Stirn des Ankers; der Draht ist parallel zur Achse auf dem Trommelmantel nach der Rückseite gelegt, geht dann über die Stirnfläche nach der Mitte des folgenden Quadranten, wie die punktirte Linie zeigt, kehrt dann auf dem Umfange parallel zur Achse zurück, quer über die vordere Stirnwand nach

[2] Früher bauten *Paterson und Cooper* auch Maschinen mit doppelten Hufeisenmagneten, anfänglich mit liegenden, später mit stehenden; vgl. *Industries* vom 9. Juli 1886 * S. 29.

der Mitte des dritten Quadranten, wie die ausgezogene Linie angibt, dann auf dem Mantel parallel zur Achse nach hinten, kreuzt hier wieder die Stirnfläche und geht nach der Mitte des vierten Quadranten (punktirte



Linie), kehrt auf dem Umfange nach der vorderen Stirnwand zurück (ausgezogene Linie) nach dem Ausgangspunkte im ersten Quadranten, so dafs die Wickelung vollendet ist. In gleicher Weise werden auch die übrigen Spulen gewickelt, bis die ganze Trommel bedeckt ist und schliefslich wird das Ende der letzten Spule mit dem Anfang der ersten verbunden, so dafs alle Spulen eine zusammenhängende Wickelung bilden. Die Verbindungen mit dem Commutator werden da hergestellt, wo die Leiter die Stirnflächen der Trommel kreuzen, wie die radialen Linien in Fig. 16 andeuten. Die Wickelungen unter einem Polpaare sind hiernach parallel geschaltet, so dafs die Maschine nur 1 Bürstenpaar nöthig hat. Bei der neuesten Maschine dieser Gattung, deren Anker im Körper 305^{mm} Durchmesser, 152^{mm} Breite hat, sind unter Beibehaltung derselben Wickelungsmethode auf dem Umfange parallel zur Achse schmale Eisenstreifen hochkantig aufgelegt, so dafs der

Trommeldurchmesser 356^{mm} beträgt; in den sehr schmalen Zwischenräumen zwischen diesen Streifen liegt der Wickelungsdraht, so dafs den Magneten nahezu eine ununterbrochene Eisenfläche dargeboten wird. Der magnetische Widerstand wird hierdurch erheblich verringert, demnach auch bei gleicher Leistung das Gewicht, so dafs z. B. eine Maschine für 270 Ampère bei 100 Volt nur etwa 860^{k} wiegt. Das elektrische Güteverhältnifs wird auf 93 Proc. angegeben (*Engineering* vom 2. September 1887 * S. 263).

R. M. Hunter in Philadelphia verwendet in seiner unter Nr. 7527 vom 25. Mai 1887 in England patentirten in den Fig. 17 und 18 Taf. 23 dargestellten Dynamo zwei mit den Polstücken *A* und *B* versehene Elektromagnete *N*, welche aus abwechselnden Lagen von weichem Eisen oder Stahl *P* und den parallel zur Wickelungsrichtung gelegten isolirten Drähten bestehen. Diese Lagen von Eisentafeln und Draht sind aufgerollt, wie Fig. 18 zeigt, und diese so hergestellten Magnete sind mit Hilfe der schweren Stahlbolzen *E* zwischen den Polstücken *A*, *B* und den gufseisernen Tragewänden *C*, *C* befestigt. Die Bolzen *E* gehen durch massive Eisen- oder Stahlkerne *R*, welche das magnetische Feld vermehren helfen. Die Polstücke sowohl als auch die Tragwände *C* haben Flanschen *O*, welche die Enden der Magnete *N* umfassen. Die inneren Enden der so hergestellten Leiter sind in den hohlen Raum zwischen den Bolzen *R* und den Wänden *C* gebracht, wie bei D_1 (Fig. 18) angedeutet, dann ist die innere Verbindung D_1 mit der äufseren *D* des nächsten Rollenpaares verbunden. Diese Wickelung der Magnete gestattet eine beständige Luftströmung von innen nach aufsen.

Da durch Verschieben der Bürsten über dem Commutator *G* die Verbindungen geändert und der Strom, welcher durch den Anker geht, umgekehrt werden kann, ebenso auch die Umdrehungsrichtung der als Motor arbeitenden Maschine, so sind zu diesem Zweck die Bürsten an Führungsstangen befestigt, welche von einem Querstücke G_3 isolirt und in Führungen *F* mit isolirenden Büchsen *T* geführt sind. Das Querstück trägt einen polarisirten Anker G_4, welcher durch einen Magnet *J* in Thätigkeit gesetzt wird, der von einem am Lager F_2 der Maschine befindlichen Arm *W* getragen wird. Dieser Magnet ist im Nebenschlufs und in Parallelschaltung mit dem Anker. Sobald der Strom im Ankerstromkreis umgekehrt wird, so wird der Strom in der Wickelung des Magnetes *J* ebenfalls umgekehrt, hierdurch der Anker G_4 angezogen und die Bürsten werden nach dem zweiten Theil *V* des Commutators verschoben, wo sie nun die entsprechende Lage zu den Commutatorabtheilungen erhalten (*Industries* vom 26. August 1887).

Zum Schlufs mag auf einen Aufsatz von *Wilh. Peukert* in Wien über die Fortschritte in der Ausnützung des Kupfers beim Bau der Dynamomaschinen in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1886 S. 26, hingewiesen werden.

Zur Kritik der Koch'schen Säurebestimmungs-Methode in Gerbbrühen durch Johann Meerkatz; von Dr. R. Koch in Mitterteich.

In Nr. 316 des *Gerber* ist Anfang November 1887 von Herrn *Johann Meerkatz* eine Kritik meiner „Methode der Säurebestimmung in Gerbbrühen auf titrimetrischem Wege" (*D. p. J.* 1887 **264** 395. **265** 33. 96) erschienen, die zu dem Schlufsresultat gelangt, dafs diese Methode bei Brühen aus allen bisher bekannten Gerbmaterialien total unbrauchbar sei. Als Grund für dieses Urtheil wird angeführt, dafs kein nur halbwegs sicherer Anhaltspunkt für das Ende der Titrirung vorhanden wäre. Wenn ich erst jetzt auf diese Kritik zurückkomme, so geschieht dies, wie ich hier bemerken will, lediglich aus dem Grunde, weil ich nicht mehr in Tharand, sondern geschäftlich thätig bin, und meine Zeit mir nicht früher erlaubte, auf jenen Angriff entsprechend zu antworten.

Fast will es mir scheinen, als ob die Objektivität der Kritik unter dem Umstande gelitten hätte, dafs ich eine Methode zu gleichem Zweck, wie die von Herrn *Meerkatz* so abfällig beurtheilte, nicht für so vortrefflich gelten zu lassen vermochte, als es vielleicht gewünscht worden wäre, sondern auf ihre Fehler und Mängel aufmerksam machte. Mit welchem Recht ich dies gethan habe, darf ich wohl dem Urtheil unparteiischer sachverständiger Leser getrost anheim stellen.

Bevor ich jedoch auf die Kritik, die genannter Herr meiner Methode zu Theil werden läfst, etwas näher eingehe, will ich zuvor noch einige allgemeine Bemerkungen machen.

Bei der Säurebestimmung in Gerbbrühen handelt es sich bekanntlich nicht um Bestimmung einer einzelnen Säure in klarer wässeriger Lösung, sondern eines Gemisches einer ganzen Anzahl organischer Säuren, die mit einer Menge, zum Theil noch gänzlich unbekannter oder doch sehr wenig gekannter organischer Stoffe, besonders mit Gerb- und Farbstoffen die wesentlichen Bestandtheile dieser Brühen bilden. Wollte man nun an einer Methode, die es sich zur Aufgabe macht, die Menge dieser Säuren in derartigen Gemischen zu bestimmen, Anforderungen stellen bezüglich der Genauigkeit, etwa wie an eine Methode zur Bestimmung des Chlores in einer Kochsalzlösung, so dürfte das zweifellos zu weit gegangen sein. Einige Milligramme Säure ab und zu für 100^{cc} Brühe müssen hier schon als Fehlergrenze gestattet sein; der Praxis, der ja eine derartige Methode hauptsächlich dienen soll, kommt es auf solche Gröfsen auch gar nicht an. Dafs ferner eine Methode zu solchem Zweck auch weit höhere Anforderungen an die Ueberlegung und den guten Willen des betreffenden Analytikers stellt, sofern genaue Resultate erzielt werden sollen, als z. B. eine Methode zur Bestimmung des Procentgehaltes an freier Salz- oder Schwefelsäure in wässeriger Lösung mit Phenolphtaleïn als Indicator und einer titrirten Alkalilösung,

dürfte mir wohl auch Jedermann zugestehen. Sie befindet sich in dieser Beziehung in einer ähnlichen, wenn auch weitaus nicht so schwierigen Lage, wie die *Löwenthal*'sche Methode zur Bestimmung des Gerbstoffgehaltes.

Dies vorausgeschickt will ich zu den Einwürfen, die genannter Herr Kritiker macht, selbst übergehen. Er wendet sich zunächst gegen die Anwendung des Eiweifses als Klärungsmittel der Brühen. Dies ist eigentlich ein Punkt, der für die Beurtheilung der Methode, wie sie jetzt ausgeführt wird, gänzlich belanglos ist. Dieses Aufhellungsmittel ist ja bereits von mir wieder verlassen, und wird statt dessen die weit geeignetere Leimlösung verwendet. Zu diesem Punkt, der Anwendung des Eiweifses, will ich ihm indessen gern zugestehen, dafs hier bei nicht sachgemäfser Ausführung eine Fehlerquelle vorhanden war, die ich nicht hervorgehoben habe. Wenn ich gesagt habe, dafs Eiweifs keine merklichen Mengen Säure absorbirt, so ist das, in dieser Allgemeinheit ausgedrückt, ohne gewisse Voraussetzungen und Bedingungen zu machen, allerdings eine unrichtige Behauptung gewesen.

Unter Verhältnissen aber, wie sie gemäfs der Ausführung der Methode vorausgesetzt wurden, läfst sich das sehr wohl aufrecht erhalten.

Erhitzt man nämlich Gemische von verdünnten Säuren bezieh. Gerbbrühen mit Eiweifslösung im Wasserbade unter öfterem Umschwenken nur so lange und so hoch, dafs eben eine flockige Abscheidung des Eiweifses bemerkbar wird, so bleibt das gebildete Acidalbumin in Lösung und es kommen höchstens Verluste von 0,1 bis $0^{cc},2$ $Ba(OH)_2$ vor. Die Gerb- und Farbstoffverbindungen des Eiweifses werden dagegen abgeschieden, und der Zweck, die Brühe aufzuhellen, wird vollständig erreicht. Besonders wenn man die sehr leicht einzuhaltende Vorschrift der möglichst annähernden Neutralisation der Brühen vor Abscheidung des Eiweifses befolgt, sind die Resultate auch mit diesem Klärmittel völlig zufriedenstellend.

Nachstehend führe ich die Ergebnisse einiger Versuche in dieser Richtung an:

Es waren zur Neutralisation von 25^{cc} Essigsäure erforderlich $31^{cc},8$ $Ba(OH)_2$ und zur Neutralisation von 20^{cc} Eiweifslösung $0^{cc},8$ $Ba(OH)_2$. Es ergab sich nun:

	I	II
25^{cc} Essigs. + 20^{cc} Eiweifs .	$= 28,8 \mid 30,1 = 32^{cc},6$ $Ba(OH)_2$	$= 27,05 \mid 28,9 = 32^{cc},4$ $Ba(OH)_2$
20^{cc} Eiweifs .	$= 0^{cc},8$ „	$= 0^{cc},8$ „
25^{cc} Essigsäure	$= 31^{cc},8$ „	$= 31^{cc},6$ „
	III	IV
25^{cc} Essigs. + 20^{cc} (10) Eiweifs	$= 27,5 \mid 29,0 = 31^{cc},9$ $Ba(OH)_2$	$= 27,0 \mid 29,1 = 32^{cc},2$ $Ba(OH)_2$
20^{cc} (10) Eiweifs	$= 0^{cc},8$ „	$= 0^{cc},4$ „
25^{cc} Essigsäure	$= 31^{cc},1$ „	$= 31^{cc},8$ „

Bei dem ersten, zweiten und vierten Versuche wurde so verfahren, dafs das Kölbchen, welches die Mischung von Eiweifs, Barythydrat und Säure enthielt, unter beständigem Umschwenken nur so lange und so hoch erhitzt wurde, dafs das Eiweifs eben anfing sich flockig abzuscheiden, worauf die Flüssigkeit wieder auf Normaltemperatur abgekühlt wurde. In gleicher Weise habe ich früher stets gearbeitet, schon aus dem Grunde, weil unnöthig langes und hohes Erhitzen ein Verdunsten von Flüssigkeit und somit eine Volumenänderung zur Folge haben mufste. Bei dem dritten Versuch dagegen wurde so lange erwärmt, bis sich das Eiweifs völlig abgeschieden hatte. Der erste und letzte Versuch liefsen nun genau die angewendete Menge Säure wiederfinden, der zweite etwas weniger und der dritte allerdings einen Verlust von $0^{cc},7$ $Ba(OH)_2$ (1^{cc} $Ba(OH)_2 = 0^{g},008$ Essigsäure), was also für 100^{cc} $0^{g},022$ Essigsäure ausmacht. Selbst in diesem ungünstigsten Falle indessen, wo also erstens einmal unnöthig lange und hoch erhitzt worden war, und zweitens sogar das Maximum von 3 bis 4^{cc} Fehlbetrag an vor Abscheidung des Eiweifses zuzusetzendem Barythydrat überschritten war, würde dennoch der Verlust an Säure für 100^{cc} Brühe nur $0^{g},022$ betragen. Wollte man nun den Mafsstab, den die Herren Chemiker in Wien an ihre eigenen Methoden anlegen, hier auch anwenden, so würde das ja selbstverständlich noch ein ganz gutes Resultat sein, namentlich wenn man berücksichtigt, in welch kurzer Zeit gegenüber der Umständlichkeit der Wiener Methode dieses Resultat erreicht wird. Man vergleiche nur die Beleganalysen zur Methode der Herren *F. Simand* und *B. Kohnstein* (vgl. 1885 **256** 84). Bei entsprechender Arbeit beträgt indessen das Maximum des hier möglichen Fehlers vielleicht 8 bis 10^{mg} auf 100^{cc} Brühe.

So viel dürfte sich also aus Vorstehendem ergeben, dafs bei geeigneter zweckentsprechender Arbeit auch mit Eiweifs als Klärmittel sehr schöne Resultate zu erzielen waren und auch erzielt worden sind. Verhältnisse, wie diejenigen wo vor Coagulation des Eiweifses 10^{cc} $Ba(OH)_2$ zugesetzt worden sind, und nachher zur völligen Neutralisation des Eiweifsfiltrates noch 12^{cc} $Ba(OH)_2$ benöthigt wurden, oder ähnliche Combinationen waren durch die Vorschrift ganz ausgeschlossen. Sollte bei Untersuchung einer Brühe einmal zufällig ein derartiges Mifsverhältnifs vorgekommen sein, so war ja selbstverständlich der Versuch zu wiederholen und jetzt konnte man sofort aus dem Ergebnifs dieses Vorversuches ersehen: wie viel $Ba(OH)_2$ zuzusetzen war, um im Maximum 2^{cc} $Ba(OH)_2$ hinter dem wirklichen Bedarf zurückzubleiben. Bei meinen sämmtlichen Analysen ist dies Verhältnifs auch annähernd eingehalten worden, und wenn man Werth auf ganz besondere Genauigkeit legen wollte, so war es ja ein Leichtes, sich durch einen oder zwei Vorversuche über das richtige Mafs des zuzusetzenden Barythydrates zu orientiren, und so möglichst nahe an den Neutralisationspunkt heran zu kommen.

Damit glaube ich die Einwürfe des Herrn *J. Meerkatz* betreffs des, wie ich hier nochmals hervorheben will, als Klärmittel *verlassenen* Eiweifses genügend gewürdigt zu haben. Gegen die Leimlösung, die ich ja in letzter Zeit ausschliefslich verwendet habe, läfst sich selbstverständlich ein derartiger Vorwurf nicht erheben, und begnügt sich der Herr Kritiker damit, sich in einigen allgemeinen Redewendungen zu ergehen, auf die näher einzugehen ich mir füglich ersparen kann. Im Verlauf seiner weiteren Ausführungen wendet er sich gegen die Art des von mir benutzten Indicators für Eintritt der alkalischen Reaction. Bekanntlich habe ich, da keiner der sonst üblichen Indicatoren verwendbar war, die Eigenschaft der Lösungen von Gerbstoffen, oder durch Gährungserscheinungen aus ihnen gebildeten Substanzen, sich in alkalischer Lösung intensiv dunkel zu färben, dazu benutzt, um den Eintritt der alkalischen Reaction in der durch Leimzusatz aufgehellten Gerbbrühe zu erkennen. Dafs diese Reaction eine verhältnifsmäfsig sehr empfindliche und scharfe ist, habe ich ja durch besondere Versuche dargethan, indessen umgeht der Herr Kritiker diesen wichtigsten Punkt vollständig und erhebt eine Reihe von Vorwürfen anderer, oft sehr eigenthümlicher Art. So tadelt er zunächst, dafs die Farbe, die bei Eintritt der alkalischen Reaction beobachtet wird, keine bestimmt definirbare sei, dafs sie von der Concentration, ferner von der Art des verwendeten Gerbmateriales abhängig und bei jedem Gerbmaterial eine besondere sei. Diese Einwürfe erweisen sich bei näherer Betrachtung denn doch sehr wenig stichhaltig. Man kann zur Bestimmung des Neutralisationspunktes einer sauren Flüssigkeit die verschiedenartigsten Pflanzenfarben und sonstige Indicatoren anwenden, warum nicht auch einmal, wenn die Umstände dies erfordern, die verschiedenen Gerbstoffe oder durch Gährungsvorgänge aus ihnen gebildeten Substanzen? Dafs hier nun nicht so schöne Farben zum Vorschein kommen, wie etwa bei dem Phenolphtaleïn oder ähnlichen Farbstoffen und unter allen Umständen ein so plötzlicher Farbenumschlag eintritt, wie bei diesem Indicator, will ich gar nicht leugnen. Wer aber mit einem nur einigermafsen geübten Auge und mit dem guten Willen zu sehen, diese Reaction einmal beobachtet hat, wird mir zweifellos Recht geben, wenn ich behaupte, dafs der Neutralisationspunkt auch mit Hilfe dieser Indicatoren sehr scharf erkennbar ist, trotzdem eine bestimmt definirbare Farbe meist nicht auftritt, sondern nur, wie ich mich ausgedrückt habe, ein plötzliches „intensives Dunkelwerden" der vorher hellen, oder doch bedeutend schwächer gefärbten Flüssigkeit. Hat Jemand nur einmal den Eintritt dieser Reaction gesehen, so kann er gar nicht im Zweifel sein, dafs in diesem Augenblick eine entschiedene Veränderung in der Flüssigkeit vor sich gegangen ist, die nach den gleichlaufenden Versuchen mit Phenolphtaleïn nur auf Rechnung des Eintrittes alkalischer Reaction gesetzt werden kann. Auch mit Hilfe eines empfindlichen

Lakmuspapieres kann man sich überzeugen, dafs der betreffende Punkt wirklich der Neutralisationspunkt ist. Setzt man 0,1 bis $0^{cc},2$ $Ba(OH)_2$ weniger zu der betreffenden Brühe, als zur Erreichung dieses Punktes des intensiven Dunkelwerdens nöthig ist, so zeigt ein empfindliches Lakmuspapier deutlich eine Veränderung der Farbe nach Roth und umgekehrt, 0,1 bis $0^{cc},2$ $Ba(OH)_2$ mehr zugesetzt, eine solche nach Blau. Man sieht übrigens bei dieser Gelegenheit, dafs die Gerbstoffe bezieh. ihre Umwandlungsproducte sogar empfindlicher auf freies Alkali reagiren, als Lakmus. Dafs nun weiter die Intensität dieses Dunkelwerdens von der Concentration der Lösung der diese Aenderung bewirkenden Substanzen abhängig ist, ist doch so selbstverständlich, dafs man eigentlich kein Wort darüber zu verlieren brauchte und mindestens ebenso natürlich und begreiflich, als dafs eine verschieden starke Färbung bei anderen Indicatoren auch von der verwendeten Menge dieser Farbstoffe bedingt wird.

In wie fern die Farbenänderung von der Menge der Säure abhängen soll, ist mir unklar. Vielleicht wollte der Herr Kritiker aber etwas Anderes damit sagen, nämlich, dafs die Farbenänderung auch von der mehr oder weniger vorgeschrittenen Gährung und dadurch bedingten Umbildung der vorhandenen Gerbstoffe oder ihnen nahe stehenden Substanzen beeinflufst wird. Da nun allerdings die Menge der in einer Brühe vorhandenen Säure einen Mafsstab für die mehr oder minder vorgeschrittene Gährung abgeben könnte, so würde, in diesem Sinn aufgefafst, obiger Ausspruch ja eine gewisse Berechtigung haben. Was nun weiter den Vorwurf betrifft, dafs die Zunahme des Dunkelwerdens der durch Eiweifs- oder Leimlösung aufgehellten Flüssigkeit eine ganz allmähliche sei, so dafs ein sicherer Schlufs auf Eintritt alkalischer Reaction aus dem Dunkelwerden gar nicht gezogen werden könne, so ist diese Behauptung das beste Kennzeichen für die Tendenz der ganzen Kritik. Bei den meisten Brühen kann man fast auf $0^{cc},05$ $Ba(OH)_2$ genau diesen Punkt des intensiven Dunkelwerdens treffen und gröfsere Unsicherheit als $0^{cc},2$ $Ba(OH)_2$ ist mir selbst unter den schwierigsten Umständen nicht vorgekommen, in einem Falle, wo ich eine sehr concentrirte, sehr viel Quebracho neben Eichen- und etwas Fichtengerbstoff enthaltende Grubenbrühe untersuchte, die vor Behandlung mit Leimlösung fast so dunkel und undurchsichtig wie Tinte war. Man kann sich bei einer solchen Gelegenheit die Erkennung des richtigen Punktes sehr erleichtern, wenn man eine zweite Portion vom Leimfiltrat neben die zu titrirende Flüssigkeit stellt und die Farben beider Flüssigkeiten fortgesetzt vergleicht. Bei einiger Uebung wird man auch unter derartigen Umständen leicht beurtheilen können, wenn die Brühe anfängt deutlich alkalisch zu reagiren. Ich will übrigens gleich hier bemerken, dafs in einem solchen Falle die für nur Fichtengerbstoff enthaltenden Brühen specifische Farbe vollständig verdeckt wird. Dies ist auch schon

der Fall, wenn verhältnifsmäfsig geringe Mengen anderer Gerbmaterialien neben Fichtenrinde zur Verwendung gelangt sind. Dafs schon im Anfang bei Zusatz von $Ba(OH)_2$ eine geringe Dunkelung eintritt, ist vollständig richtig. Dieses Dunkelwerden ist aber nicht im Entferntesten mit dem Punkt des „intensiven Dunkelwerdens“ zu verwechseln. Ebenso ist richtig, dafs sich öfter ein geringer Niederschlag abscheidet, bevor man den richtigen Punkt der Neutralisation erreicht. Dieser Niederschlag schwimmt dann aber in einer vollkommen hellen Flüssigkeit und scheidet sich sehr rasch und scharf von derselben ab. Sowie aber die in der Flüssigkeit vorhandene freie Säure neutralisirt ist, wird die ganze Flüssigkeit gleichmäfsig dunkel. Ich will hier nur noch die Thatsache anführen, dafs selbst Leute ohne jegliche chemische Vorbildung, lediglich praktische Gerber, denen ich Brühen nach dieser Methode im Laboratorium zu Tharand zur Untersuchung gab, diesen Punkt leicht und sicher herausfanden. Nur für Fichtenbrühen kann der Herr Kritiker nicht umhin, der Methode doch einige Verwendbarkeit zuzugestehen, weil sich hier nicht blofs ein Dunkelwerden, sondern auch eine wirklich definirbare Farbe mit Eintritt der alkalischen Reaction beobachten läfst. Jedoch soll dies auch um 0,1 bis $0^{cc},2$ $Ba(OH)_2$ früher erfolgen, als Phenolphtaleïn den Neutralisationspunkt anzeigen würde. Da Herr *Meerkatz* seine diesbezüglichen Versuche nicht beschrieben hat, so kann ich mit Sicherheit nicht sagen, wo der Fehler derselben liegt. Höchst wahrscheinlich hat er eine Brühe bis zu intensiv grüner Farbe mit $Ba(OH)_2$ versetzt und nun diese schon alkalisch reagirende Brühe zu einer gemessenen titrirten Säuremenge als Indicator zugesetzt. Dafs er dann natürlich bei dem Zurücktitriren mit $Ba(OH)_2$ und diesem Indicator wieder früher an einen Punkt gelangen kann, wo die grüne Farbe den Neutralisationspunkt anzeigt, als Phenolphtaleïn dies thun würde, liegt auf der Hand. Jedenfalls erklärt sich obige Behauptung am wahrscheinlichsten mit dieser Annahme und ich wüfste augenblicklich nicht, wie derartige Versuche auf andere Weise angestellt werden könnten. Nach meinen Versuchen über die Benutzung von Gerbstoffen oder ihnen nahestehenden Substanzen als Indicatoren alkalischer Reaction unterliegt es indessen wohl kaum einem Zweifel, dafs dieser Einwurf ebenso unbegründet ist, wie die früher besprochenen.

Der Herr Verfasser sagt dann weiter: Diese Differenz ist übrigens eine so geringe, dafs sie füglich in der Praxis unbeachtet bei der Prüfung von Brühen bleiben kann. Indessen, fügt er dann hinzu, gelingt die Prüfung nach der *Procter*'schen Methode ebenso gut, und vergifst dabei ganz, dafs die Herren *F. Simand und B. Kohnstein* selbst dieser Methode Ungenauigkeiten von 0,1 bis 0,4 Proc. nachgewiesen zu haben behaupten.

F. Simand und B. Kohnstein sagen wörtlich: „Diese Methode, von *Procter* selbst als „einfach und genügend genau“ bezeichnet, wurde seit dem Bekanntwerden derselben in der K. K. Versuchsstation für Leder-

industrie angewendet, bis ich meine Arbeiten über die Aufnahmefähigkeit der Haut gegenüber verschiedenen Säuren bei Gegenwart von Gerbstoff in Angriff nahm. Hier zeigte es sich dann, dafs die Methode für diesen Zweck viel zu ungenau sei, um damit arbeiten zu können; ich erhielt Unterschiede von 0,1 bis 0,4 Proc. und waren die Resultate um so ungenauer, je gröfser der Gerbstoffgehalt und je kleiner die Säuremenge der zu untersuchenden Brühe war."

Sonach kann ich mir hier wohl die Mühe ersparen, weiter auf die *Procter*'sche Methode einzugehen. Nur das will ich noch in Betreff derselben hinzufügen, dafs in manchen Fällen die damit gewonnenen Resultate der Wahrheit ziemlich nahe kommen mögen, sowie ferner, dafs sie nach meinem Dafürhalten für den Praktiker trotz ihrer Ungenauigkeit doch mehr Werth besitzt, als die *Simand-Kohnstein*'sche Methode. Unter Beachtung der von mir dargelegten Fehlerquellen mag ja auch die letztere der Wahrheit ganz entsprechende Resultate liefern, weit richtigere als die *Procter*'sche Methode. Dafür sprechen auch die von mir angeführten Vergleichsanalysen. Die Ergebnisse beider Methoden stimmen in einem Fall bis auf 0g,004 überein. Das wird jedoch wohl Niemand bestreiten können, dafs die nach der *Simand-Kohnstein*'schen Methode erhaltenen Zahlen mit einem Aufwand von Zeit und Arbeit erreicht werden müssen, der die Methode für praktische Zwecke so gut wie unbrauchbar macht.

Damit dürfte die Kritik des Herrn *J. Meerkatz* genügend beleuchtet sein, und glaube ich es nun einem Jeden, der sich für die Methode interessirt, selbst überlassen zu können, sich ein Urtheil über dieselbe zu bilden.

Die gegenwärtige Lage der Sodaindustrie in England.

Vor der chemischen Section der *British Association* in Manchester hat *A. Fletcher* über das genannte Thema einen Vortrag gehalten, dessen in der *Chemischen Industrie*, 1887 Bd. 10 S. 467 erschienenem Auszuge wir das Folgende entnehmen:

Es sind jetzt 100 Jahre verflossen, seit *Nicolas Leblanc* 1787 seinen Sodaprozefs ausarbeitete, welcher noch heute in fast unveränderter Weise ausgeführt wird. Alle Versuche bis 1866, das *Leblanc*-Verfahren durch andere Fabrikationsmethoden zu ersetzen, schlugen fehl, besonders seit die Sodafabrikanten durch die erste „*Alcali Works Regulation Act*" von 1863 zu ihrem eigenen Vortheile gezwungen wurden, möglichst vollständige Condensation der Salzsäure einzuführen. Hierdurch, sowie durch die stetig wachsende Nachfrage nach Sodaproducten, erhielt auch die Fabrikation von Chlorkalk eine bedeutende Ausdehnung, aber man liefs die sauren Manganbrühen, sowie die nicht verwendbare Salzsäure in die natürlichen Wasserläufe abfliefsen. Aus den Klagen der Be-

wohner von St. Helens über die zunehmende Verunreinigung des Wassers im Sankey Brook und dem Wunsche, so viel werthvolles Mangan nicht verloren zu geben, entstand der *Weldon*-Prozefs, welcher in den Jahren 1866 bis 1869 in der Fabrik von *Gamble and Sons* in St. Helens ausgearbeitet und sogleich in einer gröfseren Anzahl von Fabriken eingeführt wurde (vgl. 1869 **194** 51). Um 1870 entstand noch ein zweiter Chlorprozefs von *Hurter und Deacon* und zwei Jahre lang schwankten die Fabriken, welchem Verfahren sie den Vorzug geben sollten. Seit einem Vortrage von *Deacon* (1872) entschlossen sich manche Fabrikanten, beide Prozesse aufzunehmen. Die Chlorkalkpreise waren 1872 bis auf 18 Pfd. Sterl. für die Ton (= 360 Mark) gestiegen (vgl. 1870 **198** 227. 1871 **199** * 272. **200** * 398. **201** 354). Mit diesen beiden Erfindungen und seit dem Anwachsen des Ammoniaksodaprozesses im J. 1866 stellten sich Verbesserungen des *Leblanc*-Prozesses in stets wachsender Zahl ein, so dafs gegenwärtig die Herstellungskosten von Soda und Chlorkalk nur noch halb soviel betragen wie 1861.

Von mechanischen Verbesserungen sind zu erwähnen: *Der rotirende Sodaofen.* Derselbe wurde zuerst von *Ellison und Russel* vorgeschlagen, 1853 patentirt und in St. Helens probirt, aber wieder abgeschafft. *Stevenson und Williamson* in Jarrow nahmen die Erfindung aber wieder auf und 1867 stellte *Duffy* im Sutton Alcali Work in St. Helens einen Revolverofen in Betrieb. Seitdem ist dieser Ofen von fast allen Sodafabrikanten angenommen und sind seine Dimensionen beständig vergröfsert worden (vgl. Riesendrehofen der *Widnes Alcali Company* S. 37 d. Bd.). Die mechanischen *Soda-Calciniröfen* von *Shofield* und von *Mactear* 1875 und 1876. Die mechanischen *Sulfatöfen* von *Johns und Walsh* 1875, von *Mactear* und von *Cammack und Walcker* 1876. Neuerdings haben *Black und Larkin* einen neuen Muffelofen construirt (vgl. 1876 **220** * 232 288. 1877 **224** 200. 1885 **257** 161).

Aber auch die alten Handöfen sind in der Absicht verbessert, etwaiges Entweichen von Salzsäure nach dem Kamin zu verhindern, wie die Vorschläge von *Gamble*, *Gaskell*, *Deacon und Comp.* und *Wigg* zeigen. Auch die übrigen mechanischen Hilfsmittel für Vorbereitung und Bewegung der Rohmaterialien und Producte sind vervollkommnet worden.

Noch viel zahlreicher sind die chemischen Verbesserungen seit 1861. In dem Berichte von 1861 wurde gesagt, dafs „der Gay-Lussac-Thurm bei einem Preise von 12 Pfd. Sterl. für 1^t Chilisalpeter sich nicht bezahlt machte", weil man die dazu nöthige starke Säure durch Eindampfen von schwacher Säure über freiem Feuer herstellen mufste. *Glover* errichtete seinen ersten Thurm im J. 1859, und damit kam auch der Gay-Lussac-Thurm wieder in allgemeinen Gebrauch. Hierbei ist man neuerdings ebenfalls zu sehr grofsen Dimensionen gelangt: Ein kürzlich in den Weston Works der *Runcorn Soaf and Alcali Co.* er-

richteter Gay-Lussac hat $6^m,4$ Durchmesser und $21^m,34$ Höhe. Ein anderer in den Globe Works, St. Helens hat $6^m,1$ Durchmesser und $18^m,29$ Höhe. Andere Fabrikanten haben vorgezogen, kleinere Gay-Lussacs, aber eine gröfsere Anzahl davon aufzustellen. Hierdurch wurde der Salpeterverbrauch von 12 oder selbst 15 Proc. in 1861 herabgedrückt auf 2 bis 1,5 Proc. der verbrannten Schwefelmenge. Ja, manche Fabrikanten gaben denselben noch niedriger an.

Die Ausbeute an Schwefelsäure erreicht jetzt nahezu die theoretische Menge. Die austretenden Gase werden sorgfältig überwacht, in manchen Fabriken continuirlich.

In dem Bericht von 1861 ist mitgetheilt, dafs die Concentration der Schwefelsäure in Glasgefäfsen abgeschafft, und durch eine solche in Platinapparaten ersetzt wäre. Dies trifft nicht allgemein zu. In den gröfsten Fabriken wird allerdings Platin vorgezogen wegen Erspanifs an Raum und Brennmaterial. In den kleineren Fabriken sind jedoch noch immer Glasgefäfse in Gebrauch. In einigen Fabriken wird die von *Chance* in Oldbury vorgeschlagene Einrichtung benutzt, in welcher Schwefelsäure durch eine terrassenförmig aufgestellte Reihe von Glasgefäfsen fliefst und aus dem untersten als concentrirte Säure gewonnen wird.

In dem Bericht von 1861 wird ein Verfahren der Patent Alkali Co. in St. Helens erwähnt, um Soda zu fabriciren durch Rösten von Pyrit mit Kochsalz. Es sollte sich dabei Salzsäure und Chlor bilden und ein Gemisch von Natriumsulfat und Eisenoxyd zurückbleiben. Dieser Prozefs bezahlte sich aber nicht und wurde bald wieder aufgegeben. Die Idee desselben wurde aber von *Henderson*[1] wieder aufgenommen, um Kupfer haltige Kiesabbrände mit Kochsalz zu rösten, und das dabei in lösliche Form übergehende Kupfer durch Behandlung mit Wasser zu extrahiren. Dies Verfahren hat sich seitdem so ausgebreitet, dafs gegenwärtig über 12000^t Kupfer im Jahr[2] danach gewonnen werden. Dieser Kupferextractionsprozefs wurde durch *Claudet*[3] in glücklicher Weise durch ein Verfahren vervollständigt, um auch die kleinen Mengen von Silber und Gold zu gewinnen, welche sich neben dem Kupfer in vielen Pyriten, namentlich den portugiesischen, vorfinden. Auf diese Weise werden jetzt jährlich 11200^k Silber und 94^k Gold gewonnen. Die Gesammtmenge, welche nach diesem Prozefs bis jetzt dargestellt worden ist, beläuft sich auf 85525^k Silber und 465^k Gold.

Während der letzten 10 Jahre sind eine Reihe von kleinen Abänderungen für die Mischungsverhältnisse von Natriumsulfat, Kalkstein oder Kreide und Kohle für die Rohsodaschmelze in Vorschlag gebracht[4]

[1] Englische Patente von 1859 und 1860.

[2] Für die vorhergehenden Jahre vgl. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1886 S. 742.

[3] 1872 **206** 30.

[4] Besonders zu erwähnen wären hier die Patente von *Mactear*. 1877 **224** 200 und von *Pechiney und Weldon*. 1879 **231** 337.

worden, ohne jedoch die Vorschriften, welche *Leblanc* vor 100 Jahren gab, dadurch zu verlassen. Für die Behandlung der Rohsodalauge wurde 1879 eine erhebliche Neuerung durch *Carey*, *Gaskell* und *Hurter* eingeführt. Dieselben lassen die Rohsodalauge durch ein eisernes Spiralrohr fliefsen, dessen Temperatur auf 149° erhalten wird. Hierdurch wird das Natriumferrocyanür zerstört und das Eisen als Schwefeleisen abgeschieden. Aus dieser gereinigten Rohsodalauge scheidet sich das kohlensaure Natron in Form kleiner Krystalle mit 1 Aequivalent Krystallwasser aus, welches jetzt als „Krystall-Carbonat" in den Handel kommt. Soda in dieser Form ist sehr geeignet zur Absorption von Kohlensäure, und wird daher mit Erfolg zur Fabrikation von Bicarbonat verwendet. Auf diese Weise kann Natriumbicarbonat direkt aus der Rohsoda innerhalb von 24 Stunden erzeugt werden, während nach dem früheren Verfahren ein Zeitraum von ungefähr 3 Monaten darüber verging.

Der Bericht von 1861 erwähnt ferner die Fabrikation von Aetznatron als eine ganz neue Errungenschaft von *Dale* in Warrington. Gegenwärtig werden jährlich 154000^{t} producirt.

Derselbe Bericht führt endlich ein Verfahren von *Gossage* an, um Schwefel aus den Sodarückständen zu gewinnen, welches jedoch nicht erfolgreich war. Mit gröfserem Erfolge ist seitdem das Verfahren von *Mond* angewendet worden, durch welches jetzt jährlich etwa 3500^{t} Schwefel erzeugt werden.

Im J. 1877 machte sich zuerst die Ammoniaksoda auf dem englischen Markt bemerkbar und hat seitdem eine solche Bedeutung gewonnen, dafs gegenwärtig 17,4 Proc. der Gesammtsoda[5] nach diesem Verfahren hergestellt werden. Die Firma *Brunner, Mond und Co.* producirt gegenwärtig in ihren beiden Fabriken Northwich, welche 1874 gegründet wurde, und Sandbuch zusammen etwa 80000^{t} kohlensaures Natron im Jahr. Aufserdem sind noch 3 Firmen mit diesem Prozefs beschäftigt.

Diesem Anwachsen der Ammoniaksodaproduction gegenüber mufsten sich die *Leblanc*-Sodafabrikanten mehr und mehr auf ihre Nebenproducte, also namentlich auf den Chlorkalk, stützen, denn das Ammoniakverfahren lieferte die Soda zu einem billigeren Gestehungspreise als das *Leblanc*-Verfahren. Mit um so gröfserem Interesse verfolgte man daher die Versuche, welche gemacht wurden, um in Verbindung mit dem Ammoniakprozefs auch Chlor darzustellen. Es werden die Patente von *Solvay*[6], *Mond*[7] und *Pechiney*[8] erwähnt. Dieser drohenden Gefahr gegenüber mufsten die *Leblanc*-Sodafabrikanten erneute Anstrengungen machen

[5] *Hasenclever*, 1887 **266** 184 gibt 22 Proc. an.

[6] 1885 **257** 259.

[7] Englisches Patent 8308 von 1886, 8622 und 10955 von 1887. Vgl. auch *Journal Society Chemical Industry*, Juni 1887 und *Chemical Industry*, August 1887 S. 293.

[8] D. R. P. 34397 und 35227 und 1885 **257** 112.

um ihre Neben- und Abfallproducte besser zu verwerthen. Und hierzu ist in der That neuerdings Aussicht vorhanden. *Fletcher* hat hierbei hauptsächlich den neuen Prozefs von *Alexander Chance*[9] und von *Parnell und Simpson*[10] im Sinne.

Chance hat 1882 bis 1883 etwa 10000 Pfd. Sterl. aufgewandt, um *Schaffner und Helbig*'s Prozefs[11] im grofsen Mafsstabe auszuführen, mufste denselben aber, als ihm der Erfolg sicher zu sein schien, aufgeben, weil der Preis des Schwefels im Pyrit plötzlich um 50 Proc. herabgesetzt wurde. Seitdem hat *Chance* an einem anderen Verfahren gearbeitet: Er behandelt die Sodarückstände unter solchen Bedingungen von Temperatur und Druck mit Kohlensäure, dafs dieselben vollständig zersetzt werden, indem sich Schwefelwasserstoff und kohlensaurer Kalk bilden. Die Absorption der Kohlensäure ist so vollständig, dafs das Schwefelwasserstoffgas rein genug ist, um sofort durch vollständige Verbrennung zur Fabrikation von Schwefelsäure, oder durch partielle Verbrennung zur Fabrikation von Schwefel verwendet zu werden. Der erzeugte kohlensaure Kalk kann mehrere Male wieder gebraucht werden.

Parnell und Simpson behandeln die Sodarückstände mit der Chlorammoniumlauge der Ammoniaksodafabrikation. Reichlich 90 Proc. des Gesammtschwefels kann dabei als Schwefelammonium abdestillirt werden. Dasselbe wird in einem *Solvay*'schen Thurm durch Salzsoole absorbirt und durch Kohlensäure zersetzt, wobei Natriumbicarbonat und Schwefelwasserstoff entstehen. Bei diesem Verfahren tritt also Sodarückstand an die Stelle von Kalk, um das Ammoniak zu regeneriren, und man gewinnt nebenbei noch Schwefel.

Fletcher erwähnte ferner noch das Ammoniakverfahren von *Carey, Gaskell und Hurter*[12], und betrachtet sodann den Einfluss dieser verschiedenen Prozesse auf die unmittelbare Zukunft der Sodaindustrie.

Gegenwärtig werden in Grofsbritannien 713000^t Kochsalz im Jahr zersetzt. Von der daraus zu erhaltenden Salzsäure gehen keine 2 Proc., entsprechend 12000^t Salz, verloren. Der ganze Rest wird zu Chlorproducten verarbeitet. *Fletcher* sieht daher den gegenwärtigen Chlorkalkpreis als den natürlichen an, der nicht dauernd herabgedrückt werden könne, selbst wenn der gegenwärtig bestehende Cartellverband der Fabrikanten aufgelöst werden sollte. Denn mehr Chlor als gegenwärtig könnte nicht fabricirt werden, ohne zugleich auch die Production von Sulfat zu vergröfsern, und diese findet bei dem jetzigen Preise schon mit einem Verlust statt.

Bei den gegenwärtig bestehenden chemischen Prozessen würden

---

[9] Mr. *A. M. Chance* hat sich weitere Mittheilungen vorbehalten. Englisches Patent 8666 von 1887.

[10] 1885 **258** 287.

[11] 1883 **249** 33.

[12] 1885 **257** * 253. Seit 1887 als zu kostspielig aufgegeben.

die *Leblanc*-Sodafabrikanten sogar noch einen weiteren Fall der Sodapreise ertragen können, weil dieselben sich durch Erhöhung des Chlorkalkpreises schadlos halten könnten. Nur wenn alle Fabrikanten einen Prozefs anwenden sollten, durch welchen man für 1^t Kochsalz mehr Chlorkalk fabriciren könnte als jetzt, würden sich — damit sich der Reingewinn ausgliche — die Productionen etwas verschieben: die *Leblanc*-Fabrikanten würden etwas weniger Soda, und die Ammoniaksodafabrikanten entsprechend mehr Soda erzeugen.

Der eigentliche Todeskampf der *Leblanc*-Sodaindustrie würde erst dann beginnen, wenn es gelänge, in Verbindung mit der Ammoniak-Sodafabrikation Chlorkalk billig herzustellen. Für die verschiedenen Prozesse, welche zu diesem Zwecke vorgeschlagen sind, kann man jetzt noch keine genauen Kostenberechnungen aufstellen, jedoch lassen sich einige allgemeine Anhaltspunkte gewinnen.

Der Hauptvortheil des *Leblanc*-Prozesses beruht in der enormen Leistungsfähigkeit des Rohsodaofens: Kein anderer Apparat kann in verhältnifsmäfsig so kleinem Raume so viel Soda erzeugen.

Die Quantitäten von Kohle, welche im *Leblanc*- und Ammoniakprozefs verbraucht werden, verhalten sich wie 5 zu 3, aber die letztere Quantität umschliefst nur diejenige Menge Kohle, welche für den eigentlichen Sodaprozefs verbraucht wird, die noch kein Chlor producirt. Nun aber werden alle die vorgeschlagenen Chlorprozesse sicherlich ganz bedeutende Mengen von Kohle verbrauchen, und dadurch wird sich das Gleichgewicht zwischen beiden Sodaprozessen wieder herstellen.

Mond hat kürzlich einen Gaserzeuger construirt, welcher geeignet ist, die Ausgaben für Kohle überhaupt zu verringern. Derselbe gestattet, so viel Ammoniak zu sammeln, dafs fast die ganzen Kosten für die aufgewendete Kohle gedeckt werden, und liefert ein Gas, das keinen schwarzen Rauch erzeugt, und daher zu Fabrikationszwecken wohl geeignet ist. *Mond* hat es *Fletcher* ermöglicht, in seinem Bericht für 1886 als Chief-Inspector under the Alkali Works Regulations-Act die Resultate eines 6monatlichen ununterbrochenen Betriebes dieses Gaserzeugers mitzutheilen. Dieselben zeigen, dafs die Qualität des erhaltenen Ammoniaks doppelt so grofs ist als diejenige, welche in den gewöhnlichen Leuchtgasfabriken aus derselben Menge Kohle gewonnen wird.

Sollten schliefslich die neuerdings vorgeschlagenen Verfahren zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen allgemeine Anwendung finden, so würden die Fabrikanten von *Leblanc*-Soda den Vortheil der Differenz zwischen dem Preise des reinen Schwefels, den sie verkaufen können und dem Preise des Schwefels in Form von Pyrit, den sie zu bezahlen haben, geniefsen. Der Preis des reinen Schwefels würde durch eine so vergröfserte Production nicht sinken können, da derselbe durch den Preis des sicilianischen Schwefels bestimmt wird. Gegenwärtig sind aber die sicilianischen Grubenbesitzer schon sehr

nahe an ihrem niedrigsten Preise für Schwefel angelangt, so dafs ihnen nur noch ein kleiner Nutzen verbleibt. Aufserdem hat *Weldon* in seinem Vortrage von 1884 nachgewiesen, dafs die Menge Schwefel, welche aus Sicilien exportirt wird, bei weitem die ganze Production aller Sodafabrikanten übertreffen würde.

Im Allgemeinen kann man also sagen, dafs der *Ammoniakprozefs* Kochsalz (zum Theil als Soole), Kohlensäure, Kalk und eine kleine Menge Ammoniak, der vervollkommnete *Leblanc-Sodaprozefs* Kochsalz, Kohlensäure, Kalk und eine kleine Menge Schwefel verbraucht. Doch wird im letzteren Prozesse nur halb so viel Kalk nöthig sein als im ersteren, weil diese Menge zweimal verwendet wird: im Rohsodaofen und als Sodarückstand in der *Parnell-Simpson*'schen Ammoniakcolonne.

Fletcher ist durch Herrn *K. E. Muspratt*, Hon. Secretary der Alkali-Manufacturers Association in den Stand gesetzt, folgende Productionstabelle mitzutheilen:

Jährliche Production an Soda und Chlorkalk in Grofsbritannien in Tons.*

Jahr	Kochsalz zersetzt	Soda von 48 Proc. Na_2O		Sodakrystalle	Aetznatron	Chlorkalk**	Natriumbicarbonat	Total
		Leblanc-Prozefs	Ammoniak-Prozefs					
1877	578 201	217 556	6 220	169 769	74 663	105 529	12 109	1 164 047
1878	568 542	196 876	11 116	170 872	84 612	105 044	11 756	1 148 818
1879	615 287	230 683	15 526	185 319	86 511	115 290	13 083	1 126 699
1880	700 016	266 093	18 800	192 926	106 384	131 606	13 539	1 429 364
1881	675 099	238 687	20 400	203 773	108 310	135 826	12 853	1 394 948
1882	679 935	233 213	39 000	180 846	116 864	135 170	14 115	1 399 143
1883	705 732	227 284	52 750	188 678	119 929	141 868	13 609	1 452 188
1884	690 502	204 072	61 480	182 567	141 639	128 651	14 576	1 423 487
1885	722 472	184 597	77 530	202 705	144 954	132 761	15 179	1 480 198
1886	713 112	165 782	85 000	182 379	153 884	136 234	15 083	1 454 465

* 1 Register Ton = 2cbm,8316.

** Diese Zahlen umschliefsen auch chlorsaures Kali, indem 5t Chlorkalk für 1t Kaliumchlorat gesetzt wurde. Gegenwärtig werden etwa 7000 Tons Chlorat im Jahr fabricirt.

Trennung von Zinnoxyd und Wolframsäure.

Im Handel kommen gegenwärtig vielfach Wolfram haltige Bronzen, sowie andere Zinn- und Wolfram haltige Legirungen[1] vor und es ist deshalb für den Chemiker von Wichtigkeit, eine sichere und rasche Methode zur Trennung der beiden obengenannten Körper zu besitzen. *Ed. Donath* und *Fr. Müllner*[2] theilen nun in den *Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften*, II. Abth. December-Heft 1887 Bd. 96 ein Verfahren mit, welches sich darauf gründet, dafs Zinnoxyd beim

[1] Die Firma *Biermann* in Hannover erzeugt, namentlich für metallurgische Zwecke, gröfsere Mengen der verschiedensten Wolframlegirungen.

[2] Nach von den Herren Verfassern gefälligst eingesendetem Sonderabdruck.

Glühen mit feinst vertheiltem Zink zu einem Schwamm von metallischem Zinn reducirt wird, der sich leicht in heifser verdünnter Salzsäure löst, während Wolframsäure bei dieser Behandlung blofs zu blauem Wolframoxyd reducirt wird, welches leicht durch Oxydation in die in Salzsäure unlösliche Wolframsäure wieder übergeführt werden kann. Das Zink kann als Zinkstaub, Zinkpulver oder feinste Zinkfeile verwendet werden. Am vortheilhaftesten fanden die Verfasser das unter dem Namen Zincum pulv. puriss. käufliche Präparat, von dessen völliger Reinheit man sich jedoch überzeugen mufs, da man darin auch schon nicht unbeträchtliche Mengen Zinn nachgewiesen hat.

Die Trennung der in Rede stehenden Körper wird nun in folgender Weise ausgeführt. Das geglühte und gewogene Gemisch von Zinnoxyd und Wolframsäure, wie man es in der Regel bei der Analyse solcher Legirungen durch Zersetzung mit Salpetersäure erhält, wird in einer Achatschale mit dem doppelten Volum von Zinkstaub, Zinkpulver oder Zinkfeile zerrieben und unter Nachspülen mit letzterem in einen kleinen Porzellantiegel gebracht. Bei Anwendung von Zinkstaub genügt schon eine einfache Mischung im Tiegel selbst; bei Zinkpulver oder Feile mufs die Mischung in der Achatschale sorgfältigst gerieben werden. Der bedeckte Tiegel wird nun durch eine Viertelstunde stark geglüht; nach dem Abkühlen bringt man den schwammigen Inhalt in ein Becherglas, übergiefst hier mit mäfsig verdünnter Salzsäure (1 Th. Säure, 2 Th. Wasser), spült mit dieser Säure auch die am Tiegel haftenden Reste heraus und erhält die Flüssigkeit im Kochen, bis keine Wasserstoffentwickelung mehr zu beobachten und demnach alles Zinn vollständig gelöst ist. Die Flüssigkeit wird nun etwas abkühlen gelassen und vorsichtig gepulvertes Kaliumchlorat eingetragen, bis das blaue Wolframoxyd zu gelber Wolframsäure oxydirt ist und die Flüssigkeit absolut nicht mehr blau gefärbt erscheint.[3] Die nun mit dem mindestens 1,5fachen Volum Wasser verdünnte Flüssigkeit wird 24 Stunden stehen gelassen, die ausgeschiedene Wolframsäure abfiltrirt, zuerst mit Salpetersäure haltigem Wasser und schliefslich mit einer verdünnten heifsen Lösung von Ammoniumnitrat gewaschen, da beim Waschen mit Wasser allein stets trübe Filtrate erhalten werden.

Schliefslich wird der getrocknete Niederschlag geglüht und die Wolframsäure gewogen. Man kann sich damit begnügen, das Zinnoxyd aus der Differenz beider Körper zu berechnen. Zur direkten Bestimmung desselben braucht man blofs im Filtrat durch Schwefelwasserstoff in der Kälte das Zinn als Sulfid zu fällen, um letzteres durch anhaltendes Glühen bei Luftzutritt, allenfalls unter Zuhilfenahme von salpetersaurem Ammoniak, in Zinnoxyd überzuführen. Diese direkte Bestimmung des Zinnes in der angegebenen Weise kann jedoch nur dann erfolgen, wenn

[3] Die blaue Farbe der Lösung rührt jedenfalls nur von äufserst fein suspendirtem blauem Wolframoxyd her.

man sich zur Reduction nicht des Zinkstaubes bedient hat, da sonst der Cadmiumgehalt des letzteren die Resultate beeinflufst.

Die Verfasser belegen die Brauchbarkeit ihrer Methode durch mehrere Analysen.

Im Allgemeinen findet man unbeträchtlich weniger Wolframsäure als angewendet wurde. Dies rührt davon her, dafs man wegen der Flüchtigkeit des Zinnchlorides die Flüssigkeit nicht, wie es nothwendig wäre, vollständig zur Trockne eindampfen darf. Läfst man jedoch dieselbe längere Zeit, z. B. 2 Tage, stehen, so scheiden sich auch die letzten Spuren von Wolframsäure ab und man wird in diesem Falle auch genauere Resultate erhalten.

Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

(Patentklasse 78. Fortsetzung des Berichtes S. 419 d. Bd.)

Eine geradezu verheerende Explosion von *Pikrinsäure* hat am 22. Juni 1887 in der chemischen Fabrik von *Roberts Dale und Comp.* in Cornbrook bei Manchester stattgefunden. Obzwar dabei nur ein Arbeiter in Ausübung seines Dienstes als Feuerwehrmann verunglückte, so waren doch die Wirkungen der Explosion einer auf 400^{k} geschätzten Masse so stark, dafs auf 45^{m} Entfernung Alles, auf 365^{m} leichte Gebäude nahezu zerstört, noch auf 6400^{m} Fenster eingeschlagen wurden, und dafs man die Explosion auf 48^{km} hörte. Sie konnte nur deshalb so heftig sein, weil Cornbrook in der Ebene liegt und weil man Pikrinsäure für so ungefährlich hielt, dafs keinerlei Schutzmafsregeln getroffen waren, ja die Erzeugung mitten in bewohnten Stadttheilen vor sich ging; in Folge dieser Explosion wurde nun allerdings die Pikrinsäure gesetzlich den Explosivstoffen gleichgestellt.

Die Untersuchung (Bericht von Oberst *V. D. Majendie*) hat ergeben, dafs entweder bei oder in einem Trockenofen von Pikrinsäure durch das unvorsichtige Gebahren eines Tabak rauchenden Arbeiters Feuer ausbrach, dafs daraufhin in diesem Ofen, in welchem zeitweilig auch andere Producte, wie z. B. salpetersaures Blei, getrocknet wurden, durch Bildung eines Pikrates eine kleinere Explosion stattfand, welcher bald darauf eine zweite heftigere folgte. Diese entstand wahrscheinlich dadurch, dafs entweder von der Hitze geschmolzene Pikrinsäure auf von in der Nähe stehenden Fässern Bleiglätte verstreute Theile flofs, oder dafs der zu Hilfe geeilte Feuerwehrmann ein solches Fafs von der Nähe des Ofens wegrollte und davon in die Pikrinsäure mengte; in der Nähe stehende Fässer Pikrinsäure explodirten durch den so gebildeten Knallsatz, und gleichzeitig damit eine kleinere Menge, welche sich in einer Krystallisirpfanne befand.

Die aus diesem Anlasse stattgehabte Umfrage hat die merkwürdige

Thatsache ergeben, dafs in verschiedenen Fabriken selbst Mengen bis zu 1000^{k} Pikrinsäure verbrannten, ohne zu explodiren, dafs aber eine selbst rohe Mischung von Pikrinsäure mit Bleiglätte, salpetersaurem Blei und Strontian, Kalk u. dgl. eine heftig explodirende Mischung ergibt, welche selbst in kleinen Mengen als Knallsatz für gewöhnliche Pikrinsäure dient.

Neuere Versuche von *Berthelot* (*Comptes rendus*, 1887 Bd. 105 S. 1159), welche er aus Anlafs der Explosion in Cornbrook durchführte, haben gezeigt, dafs Pikrinsäure, obgleich sie im Allgemeinen, wenn frei angezündet oder erwärmt, nur verbrennt, dennoch dann explodirt, wenn sie in ein offenes Gefäfs gebracht wird, welches vorher so erhitzt wurde, dafs die Menge der eingeführten Pikrinsäure nicht genügt, um die Temperatur in der Mitte bedeutend herabzudrücken. Versuche im Kleinen in Glasröhren mit Pikrinsäure, Nitrobenzol, Dinitrobenzol, Mono-, Di- und Trinitronaphtalin haben dies bestätigt, und es könnte sich sonach wohl ereignen, dafs bei einem Brande die Wände der Feuerstelle stark erhitzt und örtliche Explosionen hervorgerufen werden, welche sich der ganzen Masse mittheilen.

Neuere Versuche von *Berthelot*, welche er der französischen Akademie der Wissenschaften vorlegte, haben übrigens gezeigt, dafs Pikrinsäure auch in kleinen Mengen explodirt, wenn sie sich inmitten eines hocherhitzten Raumes befindet. Dies ist für andere Explosivstoffe schon bekannt, und bestätigt nur, dafs auch Pikrinsäure das allgemeine Verhalten theilt, also gleich vorsichtig zu behandeln ist.

Im Sandsteinbruche von Commentry wurden mit einem besonderen Apparate unter Beihilfe der Photographie Versuche über die Fortpflanzung von Erderschütterungen angestellt, aus denen sich ergab (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, 1887 S. 213, nach *Comptes rendus*): 1) Die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von Anfangserschütterungen sind so grofs, dafs die gemessenen Gröfsen dem Auge unsichtbar sind. 2) Die durch Dynamit (bis zu 12^{k}) oder durch Pulver erzielten Erschütterungen des Bodens sind schwächer als die auf gleiche Entfernung durch den Fall eines Rammbäres von 100^{t} aus 5^{m} Höhe erzeugten, und die Wirkung des letzteren auf 500^{m} Entfernung erreicht kaum jene eines Stofses mit der Ferse auf 10^{m} Entfernung. 3) Befinden sich Stofspunkt und Quecksilberbad des Apparates auf der Erdoberfläche, so sind die Schwingungen vervielfacht, wobei mehrere Maxima folgen und die Erschütterung länger andauert. (Auf 1200^{m} Entfernung war die Dauer des Stofses selbst 10 Secunden.) Findet die Erschütterung in den gewöhnlichen Grubentiefen statt, so erzeugt ein Schlag allein nur eine und kurze Erschütterung selbst bei Beobachtung in grofser Ferne; es ist dabei gleich, ob das Quecksilberbad in der Grube oder über Tag steht. Man kann sonach behaupten, dafs der Weg der Erderschütterungen von der Nähe der Erdoberfläche beeinflufst sei.

Um zu sehen, inwiefern im Kriegsfalle statt des bei den österreichischen Truppen eingeführten Kieselguhrdynamites auch die im Handel vorkommenden Dynamite verwendbar seien, hat Hauptmann *Heinrich Ritter von Vessel* (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, 1887 S. 565) das *Gelatine-Dynamit Nr. I* und das *Rhexit Nr. I* geprüft. Die Ergebnisse waren folgende:

	Gelatine-Dynamit Nr. I.	*Rhexit Nr. I.*
Specifisches Gewicht	1,60—1,65	1,0—1,1 nach dem Pressen in Büchsen 1,4
Verhalten gegen Feuchtigkeit	gut	wasseranziehend
Zusammensetzung:		
Nitroglycerin	64,41	61,4
Collodiumwolle	2,37	—
Nitroholzzeug	—	9,1
Natronsalpeter	24,74	—
Kalisalpeter	—	16,6
Holzmehl	7,63	—
Roher Holzmoder	—	12,9
Soda	0,47	—
Farbstoff	0,38	—
Versuch im Brisanzmesser:		bei Kieselguhr-Dynamit
Stauchung des oberen Bleicylinders	12,2—13,1mm	9,8—10,1mm 8,5—13
„ „ unteren „	17,2—17,4	16,8—17,1 17,5—18,2

Zur Prüfung der Schlagkraft wurden jene geringsten Ladungen von viereckigem Querschnitte auf Holzbalken und Schmiedeeisenplatten versucht, welche aus früheren Proben mit Kieselguhr-Dynamit sich ergaben. Dieselben waren für Holzbalken von 25×25^{cm} Querschnitt $0^{k},405$, 30×30^{cm} $0^{k},700$, 35×35 $1^{k},000$, für Schmiedeeisenplatten von 15^{cm} Breite und 1^{cm} Dicke $0^{k},110$, $15^{cm} \times 3^{cm}$ $0^{k},350$. Beide Sprengmittel haben nahezu vollkommen gleiche Wirkung gezeigt, wie das Kieselguhr-Dynamit, und können daher als gleichwerthiger Ersatz im Kriege verwendet werden.

Bei den Befestigungsarbeiten von Lyon wurde zur Gründung von Futtermauern ein von *Bonnetoud* vorgeschlagenes Verfahren benutzt (*Nouvelles annales de la Construction*, 1887 S. 104), welches auf der in kleinerem Mafsstabe schon früher verwendeten Erweiterung des Bodens durch Dynamit und Eingiefsen von Beton beruht. Der Boden bestand aus einer $2^{m},20$ dicken, sehr feinen, durchlässigen, lehmigen, mit vielen Pflanzentheilen untermischten Sandschicht, unterhalb welcher eine fast wagerechte Kiesschicht sich befand. Die Kiesschicht stand mit einem etwa 2^{m} höher gelegenen Wasserbecken in Verbindung, so dafs die Sandschicht fast zu Schlamm aufgelöst war.

Zum Zwecke der Gründung wurden mit einem Hohlbohrer von 43^{mm} äufserem Durchmesser und 4^{mm} Wandstärke in Entfernungen von 6 zu 6^{m} Löcher bis auf die Kiesschicht getrieben (was 2 bis 3 Minuten für jedes Loch erforderte), hierauf an einem Holzstabe befestigte Dynamitpatronen hinabgelassen und gezündet; hierdurch wurde ein Brunnen von etwa $1^{m},1$ Weite eröffnet, dessen Wände zusammengepreſst waren;

vom oberen Rande löste sich allerdings ein Kegel ab, welcher in den Brunnen zurückfiel. In diesen Brunnen wurde nun ein Blechcylinder von 1m,1 Weite eingelassen, mit Hämmern bis auf den Grund durch das rückgefallene Erdreich getrieben und dieses durch einen Arbeiter hinausgeworfen. Nach etwa einer halben Stunde hatte das Wasser die Bohrlochswände wieder aufgeweicht und konnte zurückdringen, worauf es nebst dem übrigen Schlamme herausgepumpt wurde. Man füllte sonach Beton ein und hob mit dem Fortschreiten der Betonfüllung den Blechcylinder durch einen Flaschenzug in die Höhe.

Die so hergestellten Pfeiler wurden mit Bögen überspannt, indem man dieselben zur Herstellung der Widerlager abschrägte, eine Lehre aus gestampftem Kies aufführte und darüber Beton ausgofs.

Es ist ersichtlich, dafs auf diesem Wege die Gründung rasch und billig vor sich geht, jedoch wird ihre Anwendung stets von örtlichen Umständen abhängen. Ueber 3m Tiefe wird diese Arbeit kaum mehr möglich sein, man müfste denn besondere Vorsichten ergreifen, weil das Erdreich selbst dem Eintreiben des Cylinders nicht Stand halten wird; auch wird es schwierig sein, die Dynamitladung so anzuordnen, dafs der Durchmesser des Brunnens nahe gleichförmig werde, und nicht zu viel Erdreich nachfalle. Schliefslich wird die Handhabung und das Eintreiben eines längeren Cylinders ganz erhebliche Schwierigkeiten und Kosten bereiten. Für alle Fälle, wo man es mit zähem, zusammendrückbarem Boden zu thun hat, wird sich diese Gründung vortheilhaft erweisen.

Versuche in Rufsland mit einem neuen Sprengstoffe, genannt „*Tsilotwor*“ (Krafterzeuger), haben kein günstiges Ergebnifs geliefert; nach der *St. Petersburger Zeitung* soll es einfach aus Trinitro-Holzfaser bestehen. *Oscar Guttmann.*

M. J. Tresch's Vorrichtung für das Abdrehen von Kurbelachsen.

Um beim Abdrehen des Kurbelzapfens das so überaus gefährliche Verspannen der Kurbelachse zu vermeiden und das Einspannen überhaupt zu erleichtern, dient die in Fig. 12 und 13 Taf. 22 dargestellte und dem *American Machinist*, 1888 Bd. 11 * Nr. 2 entnommene Vorrichtung.

Je ein, mit einem als Körnerstütze dienenden Mittelbolzen, versehenes Gufsstück wird über die Kurbelwelle geschoben, die Kurbelschenkel in entsprechende Vorsprünge eingelegt und das Ganze durch Stellschrauben gesichert.

Dampf-Fahrzeug.

Dies in der Nummer vom 17. December 1887 im *Scientific American* beschriebene Fahrzeug ruht auf 3 Rädern, von denen das Vorderrad 840mm, die Hinterräder 1220mm Durchmesser haben. Vor dem Sitze befindet sich ein mit Erdöl geheizter, rauchfreier Kessel. Unter dem Sitze ist ein Behälter angebracht, welcher 11l,4 Erdöl, für eine zehnstündige Fahrt ausreichend, fafst. Der Wasserbehälter enthält 18l Wasser als Bedarf für etwa 2½ Stunden. Dieser Behälter ist in 2 Theile getheilt, deren einer kaltes Wasser enthält, während der andere Theil durch den abgehenden Dampf stetig erwärmt wird. Aus letzterem Theile wird gespeist. Der andere Theil des Behälters wird

aus dem Grunde kühl gehalten, um den Dampf erforderlichen Falles vollständig condensiren zu können, etwa bei dem Durchfahren einer Ortschaft oder in Gegenwart furchtsamer Pferde. — Am äufsersten Ende befindet sich der Motor, eine Zwillingsmaschine von 64mm Cylinderdurchmesser bei 102mm Hub, im Gewichte von 40k, durch welches das Kesselgewicht ausgeglichen wird. Die Motortheile sind umkleidet und die verschiedenen erforderlichen Hähne auf der Umkleidung angebracht. Diese sind, ebenso wie der Hebel zum Steuern und Bremsen, vom Sitze des Fahrenden aus zu erreichen. Auch kann die Feuerung während der Fahrt nach Belieben geregelt werden. Der kupferne Kessel ist 406mm weit, 375mm hoch und kann in der Stunde bis 9l Wasser verdampfen. Die Heizfläche desselben wird von 18 senkrechten Röhren gebildet. Am oberen Theile des Kessels ist ein Behälter, um die verlorene Wärme der Röhren auszunutzen. Unterhalb des Kessels befindet sich in einer Büchse von 102mm Höhe und 356mm Weite die Heizvorrichtung, aus 18 einzelnen, unter den Heizröhren angebrachten Brennern bestehend. In 15 Minuten ist der Kessel unter Druck und zur Fahrt bereit. Das Fahrzeug soll in einer Stunde mit einer Person belastet 15 bis 17km, mit zwei Personen 12,5 bis 15km zurücklegen können.

Telegraphiren zwischen Schiffen auf See.

Versuche, zwischen Schiffen auf See zu telegraphiren, sind in neuester Zeit nach zwei verschiedenen Richtungen hin angestellt worden: Die einen fallen ins Gebiet der elektrischen Telegraphie, bei den anderen wurde das Wasser als Schallleiter benutzt.

In der *Electrical World* vom 24. September v. J. (vgl. *Electrician*, 1887 Bd. 19 S. 461) berichtet der Lieutenant *Bradley A. Fiske* des Schiffes *Atlanta* der Vereinigten Staaten über seine Versuche. Zuerst strebte er mittels Induction zu signalisiren mit Elektromagneten, welche er immer gröfser und gröfser nahm, bis er zur Verwendung der mit starkem Draht umwickelten eisernen Masten kam und schliefslich das Schiff selbst zum Elektromagnet machte, indem er dasselbe auf seiner ganzen Länge mit Draht bewickelte und den Strom von zwei hinter einander geschalteten *Gramme*-Maschinen hindurch schickte. Als Empfänger benutzte er zwei *Bell*-Telephone in einem Schliefsungskreise aus feinem Draht, der zugleich um ein 46m langes und fast 8m breites Eisenstück gewickelt war. Die Erfolge waren ermuthigend, aber ohne praktischen Werth. Daher versuchte *Fiske* weiter den Strom der Dynamomaschinen dem Telephon zuzuführen, indem er das Wasser zum Schliefsen des Stromkreises mitbenutzte. Auch da erhielt er auf gröfsere Fernen keine genügenden Erfolge, verspricht sich aber von einer Wechselstrommaschine Günstigeres.

In New-York hat in der *American Association for the Adrancement of Science* der Prof. am Polytechnischen Institute zu Rose in den Vereinigten Staaten, *Lucien J. Blake*, über seine akustisch-telegraphischen Versuche zwischen Schiffen auf See gesprochen (vgl. *Electrician*, 1887 Bd. 19 S. 546), bei denen er an jedem Schiffe unter Wasser einen Tonerzeuger (ein Dampf-Nebelhorn oder Pfeife oder Glocke) anbringt, die an das Schiff kommenden Schallwellen aber in Röhren in das Schiff eintreten und am inneren Ende derselben auf ein Mikrophon wirken läfst, das durch Drähte mit einem Telephon verbunden ist. So telegraphirte *Blake* schon 1883 auf dem Taunton River auf 0km,8 Entfernung, im Sommer 1883 sogar zwischen Booten in einer Entfernung von 1km,6 von Stone Bridge bei Newport, bei rauher See und in dickem Nebel. Seit dem September 1886 sind die Versuche unter Mitwirkung von *Jesse Kester* fortgesetzt worden und verheifsen einen endlichen guten Erfolg.

F. H. Boyer vom englischen Transportschiff *Malabar* hat, wie *Scientific American* vom 31. December 1887 S. 420 bezieh. der *Electrician* vom 2. December 1887 Bd. 20 S. 73 (nach den *Times*) mittheilen, ähnliche Versuche angestellt. Er befestigte ein grofses Gong am Schiffsboden unter der Wasserlinie; von dem Gong führte eine Röhre zur Laufbrücke des Schiffes und bot die Möglichkeit, mit dem Hammer gegen das Gong zu schlagen. Im Mittelpunkte des Gong befand sich ein *Bell*-Telephon mit grofser schwingender Platte und bedeutender Empfindlichkeit, das durch in jener Röhre geführte Drähte mit

einem Empfangstelephon auf der Laufbrücke verbunden war und letzterem die ankommenden Töne zusandte. Auch hier erwiesen sich die Signale unabhängig vom Nebel und dem Wetter.

Edison endlich hat 1887 auf dem Flufs Cawosahatchie in Florida auf mehr als 1km,6 Entfernung deutlich hörbare Signale zu geben vermocht (vgl. *Annales Industrielles*, 1887 S. 773).

Vernickeln mittels Elektricität.

In Mons in Belgien wird mit Erfolg ein neues Verfahren zum Vernickeln angewendet, mittels dessen man in sehr kurzer Zeit mit einem ganz schwachen Strome auf irgend welchem Metall eine sehr dicke Schicht Nickel niederschlagen kann. Das Bad besteht dabei nach den *Annales Industrielles* vom 14. December 1887 S. 742 aus: 1k schwefelsaurem Nickel, 0k,725 neutralem weinsteinsaurem Ammoniak, 0k,005 Gerbsäure und 20l Wasser. Das neutrale weinsteinsaure Ammoniak erhält man, indem man Weinsteinsäure mit Ammoniak sättigt. Auch das schwefelsaure Nickel mufs im neutralen Zustande verwendet werden. Man setzt erst 2 oder 3l Wasser zu und läfst die Lösung ungefähr 1/4 Stunde kochen. Dann setzt man den Rest des Wassers zu und läfst das Ganze sich setzen oder filtrirt es. Wenn man von Zeit zu Zeit dieselben Salze in demselben Verhältnisse zusetzt, so kann man das Bad unbegrenzt lange benutzen. Die erhaltene Nickelschicht ist blank, dehnbar und gleichmäfsig. Auch wenn sie dick ist, bemerkt man an der Oberfläche keine Unregelmäfsigkeiten und keine Neigung zum Abblättern. So kann man sehr dicke Nickelschichten auf rohem und polirtem Gufseisen erhalten zu einem Preise, der den eines Kupferniederschlages kaum übersteigt (vgl. 1886 **259** 26. 96. **262** 285).

Tropföl bei Cementfundamenten.

Band 264 S. 45 dieses Journales findet sich eine Mittheilung über Asphaltbeton zur Maschinengrundmauerung, in welcher zur Sicherung des Asphaltbetons gegen das Eindringen des Schmieröles ein Cementübergufs empfohlen wird. Dies ist ein Irrthum, welcher um so mehr berichtigt werden mag, da die in Rede stehende Mittheilung vielfach in andere Blätter übergegangen ist. Cementmauerwerk ist nämlich keineswegs gegen die Einwirkung der abtropfenden Schmieröle unempfindlich. Referent ist öfter in der Lage gewesen, Cementmauerwerk auswechseln zu müssen, weil dasselbe durch die Einwirkung des Oeles bis weit ins Innere hinein weich und unbrauchbar geworden war. Die schadhaft gewordenen Stellen wurden nach ihrer Erneuerung durch aufgelegtes Weifsblech gegen weiteres Verderben geschützt. Besonders zerstörend ist das an den Stopfbüchsen der Cylinder und Schieberkasten hervordringende mit Wasser vermischte Tropföl.

Anwendung von Asbest beim Filtriren.

W. Fresenius empfiehlt in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1888 Bd. 27 S. 32, zerfaserten Asbest zum Klären solcher Flüssigkeiten, welche so fein suspendirte Theilchen enthalten, dafs sie sich nicht klar filtriren lassen. Insbesondere hat sich der Asbest vortheilhaft erwiesen zum Klären der Flüssigkeiten, welche man bei künstlichen Verdauungen (zwecks Bestimmung der Verdaulichkeit der Eiweifssubstanzen) erhält und deren Filtration oft mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Nach Beendigung der Verdauung wird die Flüssigkeit mit ziemlich viel Wasser verdünnt und mit zerzupftem, ausgeglühtem Asbest kräftig durchgeschüttelt. Nach etwa 1/2 Tage hat sich dann alles Ungelöste abgesetzt und die Flüssigkeit kann mittels eines Hebers ganz klar abgezogen werden. Diese Behandlungsweise wird 2- oder 3mal wiederholt und die aufgeschüttelte Masse dann durch einen Glastrichter, in dessen Spitze sich ein kleines Asbestbäuschchen befindet, filtrirt. Sollten die ersten Antheile des Filtrates trüb durchlaufen, so werden sie nochmals zurückgegossen. Ist das Filtrat abgetropft, so trocknet man die Masse auf dem Trichter ziemlich aus und bringt den ganzen Trichterinhalt, zum Zwecke der Stickstoffbestimmung nach *Kjeldahl* (1886 **259** 553), in das Aufschlufskölbchen. Etwa am Trichter festhaftende

Theilchen lassen sich mit einem Asbestbäuschchen leicht abreiben und mit der Hauptmenge vereinigen. Die Behandlung mit dem Säuregemisch unter Quecksilberzusatz und die übrige Ausführung der Stickstoffbestimmung verläuft völlig normal, wenn die angewandte Asbestmenge nicht zu grofs und die Menge des Säuregemisches nicht zu gering ist (vgl. auch *Fr. Hofmann* 1887 **263** 355).

Nachweis sehr kleiner Mengen Kohlensäure und anderer gasförmiger Körper.

Um kleine Mengen Kohlensäure nachzuweisen, entwickelt man in einem Reagircylinder die Kohlensäure und führt in denselben einen Glasstab ein, an dem sich ein Tropfen Barytwasser befindet. Eintretende Trübung zeigt die Kohlensäure an.

Diese Methode reicht jedoch zum Nachweis sehr kleiner Mengen Kohlensäure nicht aus, ferner kommt noch die Unbequemlichkeit hinzu, dafs der Tropfen Barytwasser, der an dem Glasstabe hängt, leicht abfällt oder beim Berühren der Wandungen leicht abfliefst. Diese Nachtheile sind bei dem nebenstehend abgebildeten Apparat von *O. Rössler* vermieden.

Man zieht einen kleinen Reagircylinder oder eine dünnwandige Glasröhre unten zu einem Capillarfaden aus, biegt diesen nach oben und schneidet ihn in etwa 1^{cm} Entfernung von der Biegung ab. (Siehe Figur.) Aus einem anderen in den ersten passenden Cylinder oder aus einer geeigneten etwas dünneren Glasröhre macht man sich einen Capillartrichter, dessen oberer Theil in den Hals des ersten Gefäfses pafst und dessen Spitze etwa 1,5 bis 2^{cm} vom Boden der Schnabelröhre absteht.

In das trockene Schnabelrohr bringt man die zu untersuchende Substanz. Alsdann setzt man den Capillartrichter ein, der so weit mit Barytwasser gefüllt ist, als durch die doppelte Oberflächenspannung gut festgehalten werden kann. Am unteren Ende hängt dann ein kleiner Tropfen der Flüssigkeit ohne gröfsere Tendenz des Abfallens.

Nun taucht man den unteren Theil des Apparates in Salzsäure. Diese fliefst durch den Capillarschnabel ein, die Kohlensäure entwickelt sich und trübt den am Ende des Capillartrichters befindlichen Tropfen, während der Capillarschnabel durch einen durch Capillarität festgehaltenen Flüssigkeitsfaden geschlossen bleibt. Um sicher beobachten zu können, spannt man den Apparat am besten in einen Halter ein.

Nach dieser Methode kann nicht nur Kohlensäure, sondern jedes Gas nachgewiesen werden, welches scharfe und charakteristische Reactionen gibt. So verwendet man für den Nachweis von schwefliger Säure Jodstärke, die man in den Capillartrichter einfüllt, für Salpetersäure gibt man in den Trichter concentrirte Eisenvitriollösung und zersetzt das mit einem Ueberschufs von Kochsalz gemischte salpetersaure Salz mit concentrirter Schwefelsäure; die sich entwickelnden Gase — chlorsalpetrige Säure und Chlorsalpetersäure — bewirken intensive braunschwarze Färbung des Eisensulfattropfens. Schwefelwasserstoff läfst sich durch Bleiacetat, salpetrige Säure durch Jodkalium, Ammoniak durch Kupfersulfat nachweisen. Als Beleg für die Schärfe der Reaction gibt *Rössler* an, dafs sich mit dem Apparate noch 0^{mg},02 Kohlensäure erkennen lassen (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1887 Bd. 20 S. 2630).

Verhinderung des Stofsens bei Destillationen.

E. Dannenberg empfiehlt in der *Pharmaceutischen Centralhalle*, 1888 Bd. 28 S. 536 den Asbest als sehr brauchbares Mittel, um das so lästige Stofsen beim Destilliren von Flüssigkeiten zu verhindern. Derselbe hat genügend hohes specifisches Gewicht, um in der siedenden Flüssigkeit unterzusinken, legt sich aber nicht, wie Sand oder Glaspulver, schwer an den Boden des Destillationsgefäfses, sondern bleibt locker und befördert durch seine unzähligen Spitzen die Dampfbildung (nach *Archiv für Pharmacie*, 1887 Bd. 225 S. 1061).

Darstellung von Bittersalz aus Magnesitrückständen.

Nach *E. Johanson* werden die Magnesitrückstände aus der Kohlensäuredarstellung in Mineralwasserfabriken in grofsen eisernen Kesseln zum Sieden erhitzt und nach und nach zur Oxydation des Eisens mit Chlorkalkmilch versetzt. Hierbei wird ein Theil der Schwefelsäure durch den im Chlorkalk vorhandenen Kalküberschufs gebunden und gefällt, wie auch das Eisen niedergeschlagen. Ist jedoch freie Schwefelsäure in reichlicher Menge vorhanden, so gibt man etwas Magnesitpulver hinzu und kocht unter Umrühren weiter. Die Lösung wird heifs filtrirt, das Filtrat bis zur schwach sauren Reaction mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und die schwefelsaure Magnesia auskrystallisiren gelassen (nach *Zeitschrift für Mineralwasserfabrikation*, Bd. 4 S. 161, durch *Chemisches Centralblatt*, 1887 Bd. 58 S. 1450).

Unreine Salzsäure.

Nach *De Cynan* kommt gegenwärtig im Handel Salzsäure vor, welche aufser den gewöhnlichen Verunreinigungen noch kleine Mengen Kochsalz und Chlorbarium nebst theerartiger Substanz enthält. Dieselbe stammt von der Sodafabrikation nach dem Verfahren von *Schlösing* und *Rolland*, bei welchem Chlorcalciumrückstände mit SiO_2 und überhitztem Wasserdampf behandelt werden. Der Theer rührt von dem Anstriche her, mit dem einzelne Theile des Apparates versehen sind (aus *Archives de Pharmacie*, durch *Chemisches Centralblatt*, 1888 Bd. 59 S. 153, vgl. auch *F. Schröder*, 1885 256 472.)

Bücher-Anzeigen.

L'Année Electrique. Von *Ph. Delahaye*. 4. Jahrg. Paris 1888.

Bei dem überaus grofsen Umfange, den die periodische elektrotechnische Literatur in den letzten Jahren angenommen hat, und bei der beträchtlichen Anzahl von Zeitschriften und Vereinsschriften, über welche sie vertheilt ist, müssen in gröfseren Zwischenräumen erscheinende, gut geordnete Zusammenstellungen und kurze Berichte über die literarischen Erscheinungen um so mehr Werth erhalten, je weniger die grofsen Fachzeitschriften es als ihre Aufgabe ansehen, ihre Leser genügend und zusammenhängend über den Inhalt der anderen Fachblätter auf dem Laufenden zu halten.

Auf 379 Seiten — leider ganz ohne Abbildungen — bemüht sich der im Januar 1888 ausgegebene 4. Jahrgang von *L'Année Electrique* einen Ueberblick über die Vorgänge im letzten Jahre zu geben und vertheilt den Stoff unter folgende Kapitel: 1) Elektrische Beleuchtung. 2) Galvanische Batterien und Accumulatoren (Speicherbatterien). 3) Telegraphie. 4) Telephonie. 5) Atmosphärische Elektricität. 6) Medicinische Elektricität. 7) Elektrolyse; elektrische Metallurgie. 8) Anwendungen der Elektricität bei den Eisenbahnen. 9) Kraftübertragung und Vertheilung; elektrische Strafsenbahnen. 10) Mefsapparate; Versuchsergebnisse; verschiedene Anwendungen. 11) Bibliographie. 12) Todtenschau.

Im Interesse der Logik wäre zu wünschen, dafs in Zukunft der Inhalt des 3. und 4. Kapitels in *ein* Kapitel „Telegraphie“ vereinigt würde, von dem die Telephonie eine Unterabtheilung bildete. Ein Seitenstück zu der jetzigen Eintheilung würde etwa: 3) „*Reptilien*“. 4) „*Frösche*“ bieten, mit der sich schwerlich Jemand wird lächerlich machen wollen!

Eine recht nützliche Zugabe zu den meist kurz gehaltenen Berichten über die einzelnen Gegenstände würden genaue Angaben der Quellen sein, in denen der Leser ausführliche Mittheilungen finden kann.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber die Herstellung des Weifsbleches.

(Schlufs des Berichtes S. 9 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

e) *Theorie der Verzinnung.*

Bevor wir zu den Versuchen zur Verbesserung des gebräuchlichen Verzinnverfahrens in 5-Kesselherden übergehen, sei es gestattet, vorher einen Blick auf die Theorie der Verzinnung zu werfen. Zur Klärung derselben wurden vom Verfasser Bleche aus dem Grob-, Bürst-, Durchführ- und Walzkessel entnommen; aus dem Bürstkessel: ungebürstete und gebürstete Bleche; diese Bleche wurden auf die Beschaffenheit ihrer Verzinnung untersucht. Dabei wurden die Bleche in $1^{cm},5$ breite Streifen geschnitten, geebnet und dann unter bei den einzelnen Blechstreifen relativ gleichem Druck unter einem belasteten Schabemesser hindurchgezogen. Die hierbei entfallenden Späne wurden auf ihren Eisengehalt analysirt. Dabei zeigte sich, dafs sich beim Verzinnen von Eisen zwischen beiden Metallen eine Legirung bildet, dafs aber dieselbe in Folge der verhältnifsmäfsig niedrigen Temperatur, bei welcher beide Metalle zusammentreten, eine nur ganz oberflächliche ist und daher nur eine äufserst geringe Stärke hat ($0^{mm},05$ mit 0,03 Proc. Eisen). Sie genügt aber, um beide Metalle fest mit einander zu verbinden. Diese Legirung beider Metalle kann, da eine Lösung derselben in dem Zinnbade bezieh. eine Mehraufnahme von Zinn nicht eintritt (das Zinn eines 28 Tage in Gebrauch befindlichen Grobkessels enthielt nur 0,03 Proc. Eisen), nur so viel Eisen aufnehmen bezieh. weiter in das Eisen eindringen, als sie flüssig ist. Erstarrt sie, was je nach der Temperatur bei einer Aufnahme bis zu 20 Proc. Eisen stattfindet, so hört eine weitere Aufnahme von Eisen auf. Da nun aber Späne mit mehr als 20 Proc. Eisen gefunden wurden (die von aufsen nach innen auf einander folgenden Späne enthielten z. B. beim Grobblech 0,03, 0,03, 0,03, 0,03, 0,03, 11,30, 74,69, 97,01 Proc. Eisen), so kann nur angenommen werden, dafs das Zinn in die Poren des Eisens eindringt und die Wände derselben mit der Legirung überzieht, dagegen das zwischen den Poren stehende Eisen ungelöst läfst. Demnach bildet sich beim Eintauchen einer reinen Eisenfläche in geschmolzenes Zinn sofort eine oberflächliche Legirung, welche um so tiefer in das Eisen eindringt bezieh. um so mehr Eisen aufnimmt, je höher die Temperatur des Zinnes ist, und auf welcher eine reine Zinnschicht durch Kohäsion haftet. Ein Beweis hierfür ist u. a. das Aussehen eines gebürsteten Bleches unter dem Mikroskop. Eine Schlufsfolgerung hieraus ist, dafs die Stärke der Verzinnung von der Dauer des Eintauchens der Bleche in das Zinnbad nicht abhängt. Wohl aber hängt die Reinheit der Verzinnung von der Dauer des Eintauchens ab. Denn bei kurzbemessener Eintauchdauer haben

die in den Poren des Eisens sitzenden Körper (Luft, Wasser-, Säure-Dämpfe, Krätze) nicht Zeit, aus den Poren trotz des sehr starken Auftriebes herauszutreten, damit das Zinn an ihre Stelle tritt. In Folge dessen sehen die Bleche körnig aus. Unter dem Mikroskop bemerkt man zahllose Erhöhungen und vulkanartige Gebilde. Reichen letztere bezieh. deren Krater bis auf die legirte Schicht, oder sogar bis auf das Eisen, so tritt ein baldiges Rosten des Bleches ein. Ebenso findet ein schnelles Rosten statt, wenn die unter den Erhöhungen befindlichen bis auf das Eisen reichenden Hohlräume blofsgelegt werden, z. B. durch Verschleifs der Zinndecke. Die vorerwähnten Gebilde treten aber ganz besonders bei aus dem Bürstkessel genommenem und dann gebürstetem Blech auf, weil durch das Bürsten jene Einschlüsse gelöst werden und dann an die Oberfläche treten, um beim Durchführen des Bleches abgespült zu werden. Dies ist der Grund, weshalb gebürstetes Blech immer glänzender und reiner ist als ungebürstetes. Alle Versuche der Engländer, die so roh erscheinende Handarbeit des Bürstens, welche den Verzinnungsprozefs zu einem so umständlichen macht, fortzulassen oder durch eine andere mechanische Arbeit zu ersetzen, sind bis jetzt noch fehlgeschlagen. Das einzige Verfahren, was die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges vielleicht für sich hat, würde das mechanische Hin- und Herbewegen des Bleches im Zinn sein, wodurch das Zinn *selbst* das Bürsten übernähme. Inwieweit dies aber praktisch durchführbar ist, und ob das Verfahren von einem praktischen Erfolge überhaupt begleitet ist, läfst sich bis heute noch nicht feststellen.

Bezüglich des Walzens des fertigen Weifsbleches im Walzkessel ist zu erwähnen, dafs dasselbe zur Regelung der Zinnstärke und zur Glättung der Zinnoberfläche dient. Regel ist, dafs die Walzen um so dünner verzinnt bezieh. um so stärker gegen einander gedrückt werden müssen, je schwächer der Zinnüberzug sein soll. Im Uebrigen mufs das Blech sofort eine Temperatur unter dem Schmelzpunkt des Zinnes erhalten, wenn es aus dem Fett des Walzkessels heraustritt. In Folge dessen mufs die Temperatur des letzteren nur *etwas* höher als der Schmelzpunkt des Zinnes liegen. Die auf jedem fertigen Weifsblech bemerkbaren Punktstreifen rühren von auf den Walzen sich festsetzenden Unreinigkeiten, besonders Krätze her, weshalb für eine sorgfältige Reinhaltung der Walzen Sorge getragen werden mufs.

f) *Verbesserungen des üblichen Verzinn-Verfahrens.*

Nach diesen Auslassungen über die Theorie der Verzinnung wenden wir uns wieder zu den Bestrebungen zur Verbesserung der 5-Kesselherde zurück. Dieselben fanden bis jetzt nur bei den Engländern Ausdruck; aber trotzdem dieselben unendliche Anstrengungen gemacht haben, ist es ihnen noch nicht gelungen, gute Glanzbleche anders als im 5-Kesselherd zu erzeugen. Das Handbürsten hat sich bis jetzt, wie schon früher

erwähnt wurde, noch durch keine andere Manipulation ersetzen lassen. Trotzdem läfst man es in England vielfach fort, wenn für den Export bestimmtes minderwerthiges Blech erzeugt wird. Die Folge hiervon war, dafs man die Zahl der Kessel in *einem* Herde verminderte. So findet man in England Verzinnherde mit 5, 4, 3, 2 und nur 1 Kessel.

Ein ausgezeichnetes Beispiel für 1kesselige Herde gibt der *Taylor-Leyshon-Herd* (vgl. 1885 256 * 59). Derselbe ist in England in einzelnen Hütten bis zu 20 Stück vertreten. Auch in Deutschland ist er in einigen Hütten in wenigen Exemplaren eingeführt. Aber er macht nur minderwerthige Bleche, welche keinen hohen Glanz haben und leicht rosten. In *einem* Herd können aber in 12 Stunden 35 bis 40 Kisten 530×380^{mm} Weifsblech oder 45 bis 50 Kisten Mattblech erzeugt werden.

Eine sinnreiche Anordnung der Kessel, gewissermafsen *über* einander, verdankt man den rastlosen englischen Erfindern *Morewood und Rogers*. Einen derartigen Herd zeigt Fig. 1 Taf. 24. Derselbe enthält vor allem den „Fetttrichter" *F*. (Eine besonders charakteristische Gestalt hat derselbe in Fig. 2 bei „*h*".) Letzterer gestattet, an der Stelle, wo die Bleche in den Zinnkessel eintreten, eine hohe Fettschicht zu erhalten, während die Höhe der Fettschicht an den übrigen Stellen der Zinnoberfläche das gewöhnliche Mafs nicht zu übersteigen braucht; da das specifische Gewicht des Zinnes zu dem des Fettes sich ungefähr wie 8 : 1 verhält, so kann die im Trichter befindliche Fettsäule ungefähr 8mal höher sein, als die aufserhalb des Trichters stehende Zinnschicht, vermehrt um die niedrige, lediglich die Oxydation verhindernde Fettschicht, ohne dafs ein Austreten des Fettes unter den Rand der Wand *K* des Trichters zu befürchten wäre. Gleichzeitig hält man dadurch das schaumige, unreine Fett der Eintrittsstelle von dem der Austrittsstelle fern. Da an letzterer die Fettschicht gewöhnlich nur eine geringe Höhe hat, so kann man hier die Zinnasche leichter entfernen. Das im Trichter befindliche Fett wird durch die Berührung mit dem Metallbade an der unteren Oeffnung des Kastens *F* flüssig erhalten. Je gröfser die Oeffnung ist, um so schneller findet die Temperaturausgleichung zwischen Fett und Zinn statt. Der Weg, welchen das Blech beim Durchgang durch den Fetttrichter zurücklegt, ist so lang, dafs man bei manchen Apparaten den Fettkessel als überflüssig ganz fortläfst. Die Durchgangsdauer kann durch die Anordnung von Walzen *c* geregelt werden.

Im Uebrigen besitzt der Herd Fig. 1 einen geheizten Fettkessel, welcher aber bei gröfserer Höhe von *F* auch fortbleiben kann, und daneben den Zinnkessel. Die Feuerungen sind wie gewöhnlich eingerichtet. Der Zinnkessel hat im oberen Theil eine Scheidewand *K*, welche etwa 2 bis 3^{cm} in das Zinnbad eintaucht und den oberen mit Fett gefüllten Kesseltheil in 2 Räume scheidet. Der rechts der Scheidewand *K* gelegene Theil dient als Fetttrichter; das unreinere Fett des-

selben steht mit dem reinen Fett des linken Raumes nicht in Verbindung. Am Fetttrichter ist ein zum Fettkessel führender Ueberlauf *l*, und im Zinnkessel sind ein Paar Walzen *v* und eine Hebevorrichtung *c f* angeordnet. Die Tröge *T* tauchen mit ihren unteren Enden etwas in das Zinn ein, sind im Uebrigen aber bis zum Rande von Fett umgeben. Die Arbeit geht in der Weise vor sich, dafs die im Fettkessel getrockneten und vorgewärmten Bleche einzeln zwischen die ganz im Fett liegenden Walzen *v* eingesteckt werden, diese führen sie nach unten und lassen sie endlich in das Zinnbad auf die Arme *c* fallen. Nunmehr drückt man den Hebel *f* nach unten, wirft dadurch das auf *c* stehende Blech auf die andere Seite gegen die Führungen *a* und hebt es zwischen die Trogwalzen. Zwischen diesen findet das Abquetschen des überschüssigen Zinnes und das Ueberziehen mit reinem Zinn, mit welchem die Tröge gefüllt sind, statt. Behufs Reinhaltung der zwischen den Trögen befindlichen Zinnoberfläche ordnet man an den Kopfwänden des Kessels kleine Vorherde *z* an, durch die man die Krätze mittels einer gebogenen Krücke abzieht. Fetttrichter und Trogwalzen der angegebenen Art findet man bei den meisten Herden mit weniger als 5 Kesseln und auch bei den Verzinnmaschinen. Unter letzteren versteht man Verzinnherde, bei welchen das Blech nicht auf und ab gehend durch das Zinn geführt wird, sondern in mehr horizontaler Richtung von Transportwalzen durch das Zinn gezogen wird. Die ebenfalls von *Morewood und Rogers* gemachte Erfindung datirt aus dem Jahre 1843 und ist seitdem erheblich ausgebildet worden.

Ein neuerer Herd dieser Art ist in Fig. 2 Taf. 24 abgebildet. Er enthält Fett-, Grob-, Durchführ- und Walzkessel in einem einzigen Kessel vereinigt. Der bis 2^m lange und 1^m breite Kessel ist durch einen Kanal *a* in 2 Hauptabtheilungen geschieden, die in Folge der unter *a* angeordneten Einbiegung des Kesselbodens durch eine nur enge Oeffnung in Verbindung stehen. Beide Abtheilungen haben besondere Feuerungen, deren beide Feuerthüren auf einer Langseite des Kessels liegen. Der Zug jeder Feuerung geht einmal quer unter dem Boden, dann ein kurzes Stück an der Längswand hin und kehrt quer unter dem Boden wieder zurück, um in die Esse zu entweichen. Die Feuerung rechts wird aber nur beim Inbetriebsetzen des Herdes benutzt. Ist das Zinn im Kessel durch beide Feuerungen auf die erforderliche Temperatur gebracht, so benutzt man nur die linke Feuerung, so dafs dann der linke Kesseltheil auf einer höheren Temperatur erhalten wird, als der rechte. Zur Regelung der Hitze dienen die Kanäle *a* und *b*, durch welche man eben so wohl wie durch die rechte Feuerung nach Bedarf kalte Luft strömen läfst. In dem Kessel sind 3 Paar Lagerböcke *c*, *d*, *e* eingesetzt, welche die gleich grofsen und mit gleicher Geschwindigkeit angetriebenen 5 Walzenpaare aufnehmen. Zur Führung der Bleche von einem Walzenpaar zum anderen dienen die an den Lagerböcken

angegossenen Rippen *r*. Die Einstellung der Walzen geschieht durch Schrauben, der Antrieb durch die Zahnräder *s*, *t* unter Einschaltung von Zwischenrädern passender Gröfse. Der Fetttrichter *h*, dessen untere Oeffnung, um eine zu hohe Erhitzung des Inhaltes zu vermeiden, nur schmal ist, ist mit einem Gemisch von Harz (67 G.-Th.), Talg (23 G.-Th.) und Palmfett (10 G.-Th.) gefüllt. In dem Trichter sind 3 feste Führungen angeordnet, zwischen denen je 2 um *o* drehbare federnde Führungen *p* liegen. Zwischen diesen und den festen Führungen wird je ein Blech eingesetzt und werden diese in bestimmter Reihenfolge nach einander dadurch in das Zinnbad hinabgelassen, dafs man die betreffenden Führungen etwas zur Seite drückt, so dafs die unteren Enden derselben den Mund des Trichters freigeben. Die leere Abtheilung wird dann sofort wieder mit einem neuen Blech besetzt. Die Bleche bleiben bei diesem Verfahren längere Zeit in dem heifsen Fett und haben so Gelegenheit zu trocknen und vorgewärmt zu werden. Der mit Fett gefüllte Walzkessel *f* enthält 3 Paar Walzen, von denen das oberste Paar in Trögen mit reinstem Zinn gelagert ist. Die Einstellung der Trogwalzen erfolgt durch Federhebel, die der unteren Walzen durch gemeinschaftliche Federn *i*, welche durch Schrauben *g* direkt angespannt werden. Die Walzen werden durch Zahn- oder Schneckenräder umgedreht. In letzterem Falle haben die linken Walzen Schneckenräder, in welche eine gemeinschaftliche, senkrecht stehende Schneckenwelle eingreift. Bei allen Walzen liegen die Zahnräder aufserhalb der Lagerböcke, und zwar die Räder, welche ein Walzenpaar unter sich treiben, auf der einen, die übrigen Räder auf der anderen Seite. Fällt aus dem Fetttrichter *h* ein Blech zwischen die obersten Walzen, oder wird dasselbe durch ein darauf gesetztes Blech zwischen dieselben gestofsen, so fassen diese es und führen es weiter durch das Metall hindurch, welches im Hauptkessel bis über die obersten Walzen steht, so dafs diese frei von Krätze bleiben. In dem linken hocherhitzten Kesseltheil (welcher dem Grobkessel entspricht) überziehen sich die Bleche mit Metall und gelangen dann in den nicht so heifsen rechten Raum, welcher bezüglich der Temperatur dem Durchführkessel entspricht. Dem Bleche auf der oberen Seite etwa anhaftende Aschetheilchen können hier nach oben steigen und werden durch die schrägen Flächen des Kanales *b* vom Eintritt in den Walzkessel *f* abgehalten. Die Temperatur in letzterem ist am niedrigsten und entspricht der des Walzkessels der gewöhnlichen Verzinnherde. Im Walzkessel wird durch die 4 unteren Walzen der Ueberzug geregelt und dann dem Blech durch die beiden obersten Walzen eine glänzende Verzinnung gegeben. Bei dieser Maschine fehlt aber das Bürsten und sie kann deshalb nur minderwerthige Bleche geben. Zur Herstellung von Mattblech wird sie aber in England vielfach verwandt.

Eine neueste Verzinnmaschine ist diejenige der *Duffryn*-Werke bei

Swansea (Fig. 3 und 4 Taf. 24, vgl. auch *D. R. P. Kl. 7 Nr. 38158 vom 18. März 1886 von *D. Edwards*, *E. Lewis und Ph. Jones* in Duffryn Iron and Tin Plate Works bei Swansea). Der obere Theil des Zinnkessels ist durch eine Scheidewand *a* in 2 Abtheilungen geschieden. In der linken ist ein Fetttrichter *b* mit 4 Paar Glättwalzen angeordnet. Um das darin befindliche Fett leicht höher erhitzen oder abkühlen zu können, steht der um 3 Seiten des Trichters geführte Zug *c* durch eine Wechselklappe (bei *d*) sowohl mit der Hauptfeuerung als auch mit einer nach aufsen führenden Oeffnung in Verbindung, so dafs der Fetttrichter entweder von heifsen Gasen oder kalter Luft umzogen wird. Die Detaileinrichtung des Walzenkessels ist aus den Skizzen zu ersehen. An der unteren Seite desselben ist eine schräge Wand *e* befestigt, welche bis auf den Boden des Kessels reicht. In der rechten Abtheilung sind an der Stange *f* 2 senkrechte Wände *g* derart aufgehängt, dafs sie mit ihren horizontalen Flanschen auf den Rändern des Kessels aufliegen. Auf den einander zugekehrten Flächen der Wände *g* sind gebogene Führungsrippen *h* angeordnet, deren Zwischenräume sich nach links verjüngen und nahezu in die Richtung der schrägen Wand *e* bezieh. der Walzenmittellinie auslaufen. Der Kessel wird bis etwas über das unterste Walzenpaar mit Zinn, im Uebrigen aber mit Palmfett gefüllt. Hat das Bad die erforderliche Temperatur, so steckt man ein Blech zwischen die vordersten Führungsrippen *h* der Wände *g* und stöfst es mit der Zange bis an die Wand *e* vor. Das Blech liegt dann ganz im Zinn. In derselben Weise füllt man die übrigen Führungen *h* mit im Ganzen 7 Blechen. Ist dies geschehen, so stöfst man das erste Blech vor, bis seine linke Kante, von der schrägen Wand *e* geführt, zwischen die untersten Glättwalzen gelangt und von diesen erfafst wird. Während dieses Blech durchgewalzt wird, setzt man ein neues Blech an die leere Stelle und stöfst dann das zweite Blech zwischen die Walzen u. s. f. Der ununterbrochene Betrieb ist also gewahrt und trotzdem ein längerer Aufenthalt der Bleche im Zinnbade erreicht. Behufs Verzinnung schmaler Bleche verstellt man die Wände *g* nach innen. Ob sich die Maschine praktisch bewährt, ist noch nicht näher bekannt geworden.

Es erübrigt nun noch die Erwähnung der Massen-Verzinn-Maschinen. Dieselben bezwecken die gleichzeitige Verzinnung einer grofsen Masse Bleche, die dann in irgend welchen anderen Herden ohne Fett-, Grob-, Bürst- und Durchführkessel, die also nur einen Walzkessel besitzen, weiter behandelt bezieh. fertig gestellt werden können.

Das interessanteste Beispiel dieser Art ist die Maschine von *Madge und Jenkins* (Englisches Patent Nr. 954 vom Jahre 1871). Die Maschine Fig. 5 und 6 Taf. 24 hat einen halbkreisförmigen Zinnkessel, bestehend aus einem äufseren Halbkreismantel *a*, den beiden flachen Seiten *b* und dem inneren Halbkreismantel *c*, in welchem sich um eine horizontale Mittellinie eine Trommel *d* dreht. Dieselbe wird aus 2 Ringscheiben

gebildet, die durch Bolzen *e* mit einander verbunden sind. Die Trommel wird von Rollen *f* geführt und von der Schnecke *g*, welche in eine Kronenverzahnung der Trommel eingreift, angetrieben. In den beiden Wänden der Trommel *d* sind Ausschnitte *h* mit gezahnten Rändern angeordnet, in welche die Bleche, während sich die betreffenden Ausschnitte aufserhalb des Zinnbades befinden, von der Seite eingeschoben werden. Die Bleche verbleiben bei der ununterbrochenen Umdrehung der Trommel eine bestimmte, von der Schnelligkeit der Umdrehung abhängende Zeit im Zinnbade und werden beim Verlassen des Bades von der Seite herausgenommen. Die Kanäle *i* sind zur Einführung von Zinnbarren in das Bad bestimmt. Auch über diese Maschine sind praktische Ergebnisse nicht zu erlangen gewesen.

Nochmals mufs aber hier hervorgehoben werden, dafs mit allen diesen Apparaten und Maschinen Glanzbleche nicht erzeugt werden können. Sie sind in England allerdings stellenweise in Gebrauch, aber fast nur zur Erzeugung von minderwerthigen Exportblechen. Gute Glanzbleche werden immer in dem alten 5-Kesselherd erzeugt.

g) *Das Putzen des Weifsbleches.*

Da die Bleche beim Verzinnen mit Fett in Berührung kommen, so sind sie nach der Verzinnung ausnahmslos mit Fett überzogen, welches bei Glanzblechen möglichst beseitigt werden mufs. Hierzu benutzt man Kleie, Kalk oder Sägemehl, in welche die Bleche noch warm wiederholt eingesteckt werden, so dafs alle Punkte des Bleches damit in Berührung kommen. Die genannten Stoffe saugen das in Folge der Wärme der Bleche noch flüssige Fett auf; sind die Stoffe vollgesogen, so sind sie verbraucht und müssen durch frische Stoffe ersetzt werden. Von denselben empfiehlt sich am meisten die Kleie, weil sie am wenigsten nachtheilig für die Gesundheit der Arbeiter ist und weil sich die verbrauchte Kleie als Viehfutter wohl verwenden läfst, wenigstens bekommt den Schweinen das in der Kleie enthaltene Palmfett ganz gut. Ganz zu verwerfen ist das Putzen mit zu Pulver gelöschtem Kalk wegen des starken Staubes, welchen derselbe verursacht und die Athmungs- und Sehorgane der Arbeiter ganz erheblich angreift. Obschon dieser schädliche Einfluss auch den anderen Stoffen innewohnt, so ist doch der Grad der Schädlichkeit ein bedeutend geringerer, wenn sie auch immer noch vorhanden ist.

In England ist man schon seit Langem bestrebt gewesen, die Handarbeit durch Maschinen zu ersetzen, bis jetzt aber noch ohne Erfolg. Zwar wird jedes Jahr von einer oder der anderen englischen Maschinenfabrik behauptet, sie habe eine praktische Weifsblech-Putzmaschine erfunden, bis jetzt hat sich aber noch immer erwiesen, dafs dies nicht der Fall war. In englischen Patenten sind viele Maschinen bereits beschrieben; da sie in Deutschland noch gar nicht bekannt sind, so möge

hier die kurze Beschreibung einiger derselben folgen. Die meisten Maschinen besitzen Förderwalzen, welche die Bleche den Putzorganen zuführen bezieh. sie aus denselben herausbefördern. Die Walzen bestehen aus Holz oder Eisen und sind mit irgend einem weichen Stoff, Leder, Filz, Kautschuk, überzogen, um die Bleche nicht zu beschädigen und um dieselben leichter und fester fassen zu können. Als Putzorgane dienen feststehende Bürsten, rotirende Bürstenwalzen und gegen einander bewegte Flächen, welchen das Putzmaterial, Kleie, auf irgend eine Weise zugeführt wird, oder genuthete Walzen, welche in dem Putzmaterial rotiren und dabei letzteres in den Nuthen mitnehmen und gegen die Bleche drücken. Einige, und zwar die besseren Maschinen besitzen besondere Putzorgane überhaupt nicht und ahmen dann die Handarbeit nach, indem sie die Bleche durch das Putzmaterial, welches ruht oder eine rüttelnde Bewegung macht, wie bei der Handarbeit hindurchführen. Die Anwendung von Bürsten irgend welcher Form und von gegen einander reibenden Flächen (Filz, Schaffell, Leder u. s. w.) zum Putzen in Maschinen ist aber ganz zu verwerfen. Ihre Wirkung nimmt in demselben Mafse ab, wie die Räume zwischen den Borsten, Haaren und die Poren sich mit Fett und Kleie verstopfen — verschmieren. Ist dies aber eingetreten, so hört jede putzende Wirkung auf. Die beste aller Maschinen ist die in Fig. 7 Taf. 24 skizzirte (vgl. Englisches Patent Nr. 4264 vom Jahre 1877). Sie besitzt einen zwischen 2 Förderwalzenpaaren *a* durch eine Kurbelvorrichtung geradlinig hin und her geschobenen Kleienkasten *b* mit Schlitzen an den Längsseiten. Die Länge derselben mufs gleich der Breite des Bleches sein, vermehrt um die Länge des vom Kasten zurückgelegten Weges. Die Bleche werden von den Förderwalzen durch die Kleie hindurchgeführt, während diese sich mit dem Kasten hin und her bewegt. Dadurch, dafs man die Drehgeschwindigkeit der Walzen oder die der Kurbel ändert, kann man die Länge des von den Blechen in der Kleie zurückgelegten Weges beliebig ändern. Die Kleie drückt auf die Bleche von oben in Folge ihrer Schwere, und von unten in Folge der lebendigen Kraft, welche die Kleie bei der Umkehr der Bewegung des Kastens nach allen Seiten, also auch von unten nach oben, zusammendrückt. Dabei findet, während kein Blech durch den Kasten geht, ein Durcheinanderrütteln der Kleie statt, so dafs die ganz Masse der Kleie gleichmäfsig verbraucht wird und immer wieder neue Kleietheilchen mit den Blechen in Berührung kommen. Sollte es sich herausstellen, dafs die Bleche schon zu kalt sind, ehe sie mit der Kleie in Berührung kommen, so könnte man vielleicht die Kleie durch eingelegte Dampfschlangen erwärmen. Die Bewegung des Kastens geschieht am besten ruckweise. Es lohnte sich der Mühe mit der Maschine, die in Deutschland nicht patentirt ist, hier Versuche zu machen. Bei der Einfachheit des Gegenstandes können dieselben viel Geld nicht kosten.

h) *Allgemeines.*

Zuweilen wird das fertige Weifsblech zwischen Hartgufswalzen kalt einmal durchgewalzt, um ihm eine besonders glänzende Oberfläche zu geben. Es geschieht dies besonders bei Blechen, welche nachher mit Nickel, Messing, Bronze auf galvanischem Wege überzogen werden.

Das Verpacken der Bleche geschieht in Weidenholzkisten. Eisenblechkisten haben sich in England nicht bewährt. Die Holzkisten erhalten die Bezeichnung der Bleche aufgebrannt. Für letztere sind der Ursprung der Schwarzbleche, die Zusammensetzung, das Aeufsere, die Stärke der Verzinnung und die Stärke und Gröfse der Bleche mafsgebend. Die Zeichen, welche in den einzelnen Ländern üblich sind, sind aber so verschieden, dafs es ganz unmöglich ist, allgemein gültige Grundsätze für die Klassificirung aufzustellen. Die beste Bezeichnung scheint diejenige zu sein, welche die Widerstandsfähigkeit der Bleche gegen gewisse Bearbeitungsverfahren (Umbiegen, Falzen, Stanzen, Pressen, Ziehpressen), die Stärke und das Aussehen der Verzinnung enthält. Die ersten Vorschläge in dieser Richtung sind von den Amerikanern ausgegangen. Ob die von *Stercken* vorgeschlagenen Verbesserungen der Vorschläge sich in dem internationalen Verkehr einbürgern, mufs abgewartet werden. Nach Lage der Sache scheint wenig Aussicht dazu vorhanden zu sein.

Die Erzeugungskosten des Weifsbleches sind in Oesterreich und Frankreich höher als in Deutschland, in letzterem aber höher als in England. Letzteres ist eben durch die kolossale Massenfabrikation minderwerthigen Bleches im Vortheil, der sogar die um 25 Proc. höheren Arbeitslöhne mehr wie aufwiegt. Denn der Verkaufspreis des deutschen Bleches ist um 20 Proc. höher als derjenige des englischen Bleches.

Ueber die Verwendung des Weifsbleches ist, weil sie allgemein bekannt ist, nichts weiter zu sagen. Dafs aber dieselbe in Amerika um so viel gröfser ist als in Europa, hat darin seinen Grund, dafs drüben ganz kolossale Mengen Weifsblechgeschirre für die Einwanderer, für die grofsen Fleisch-, Pflanzen- und Frucht-Conservefabriken, für die Petroleum-Industrie und zum Eindecken von Dächern verwandt werden. Dieser Verbrauch wird in Europa und auch in keinem anderen Lande jemals erreicht werden, wenn er auch hier zu Lande fortwährend steigt.

In England waren im J. 1750 4 und im J. 1880 106 Weifsblechwerke mit 400 Walzwerken vorhanden. Dieselben haben in den letzten Jahren eine solche Ueberproduction bewirkt, dafs der englische Weifsblechmarkt augenblicklich schwer daniederliegt. In Amerika ist, trotzdem es der gröfste Verbraucher von Weifsblech ist, bis jetzt noch keine Weifsblechindustrie vorhanden; es ist dies die Folge des niedrigen Eingangszolles, gegen welchen die hohen Arbeitslöhne nicht ankommen können. Deutschland hat 5, Oesterreich 8 und Frankreich 14 Weifs-

blechfabriken. Ganz neuerdings ist auch in Rufsland (Warschau) eine Weifsblechfabrik gegründet worden.

Es betrugen im J. 1885	die Production in t à 1000k	Ausfuhr und in t à 1000k	Einfuhr in t à 1000k
in Deutschland . . .	13 258	186	5989
in England	417 450	297 728	—
in Oesterreich . . .	3 510	?	?
in Frankreich . . .	17 280	?	?

Die Zukunft der deutschen Weifsblechindustrie ist im Hinblick auf das ausgezeichnete Material, welches die deutschen Fabriken im basischen Flufseisen besitzen und auf die verhältnifsmäfsig billigen Arbeitslöhne, eine hoffnungsreiche, wenn es gelingt, die deutschen Eisenbahnen zu einer Frachtermäfsigung zu bewegen. Dieselbe müfste von den Productionsorten (Letmathe, Arnsberg, Neuwied, Dillingen, Hayingen) bis zu denjenigen an schiffbaren Flüssen gelegenen Orten und bis zu deutschen Hafenplätzen eintreten, in welchen das deutsche Blech in Folge des jetzt erforderlichen Eisenbahnfrachtzuschlages mit dem englischen Fabrikat nicht mehr concurriren kann. Hierdurch würde es möglich sein, das englische Blech gänzlich vom deutschen Markt zu verdrängen und die heimische Industrie direkt zu heben. Ob diese dann im Stande ist, auf dem Weltmarkte neben England aufzutreten, hängt von der weiteren Entwickelung der Industrie in beiden Ländern und auch in Amerika ab.

Neuerungen an Maschinen zur Herstellung von Schnuren, Seilgarnen, -Litzen, Seilen u. s. w.

Mit Abbildungen auf Tafel 24 und 25.

Trotz der grofsen Bedeutung, welche die gesammten Producte des Seilergewerbes für die Industrie haben und trotz der immer wachsenden Ansprüche, welche in Bezug auf die Festigkeitseigenschaften an dieselben gestellt werden, hat sich der erfinderische Geist in den letzten Jahren nur in geringem Mafse an der Vervollkommnung der Apparate und Maschinen zur Anfertigung von Seilerwaaren betheiligt. Dies mag wohl vorwiegend darin begründet sein, dafs trotz der verschiedensten Anregungen noch keine genügenden Grundlagen für eine rationelle Verarbeitung der verschiedenen Rohproducte geschafft worden sind, auf Grund deren eine weitere Ausbildung der mechanischen Hilfsmittel für die Seilerei hätte erfolgen können. Die neuen Bestrebungen des deutschen Seilerverbandes, welche dahin gerichtet sind, Tauprüfungen im grofsen Mafsstabe zu veranstalten und aus den sich ergebenden Resultaten Anhaltspunkte zu schaffen, auf welchen fufsend eine vortheilhaftere Verarbeitung der Gespinnstfasern herbeigeführt werden soll, werden hoffentlich, dank dem Entgegenkommen der hohen Regierung, von Er-

folg gekrönt sein und dazu beitragen, einem lange empfundenen Uebelstand abzuhelfen.

Von den Verbesserungen, welche in der letzten Zeit zu verzeichnen sind, ist zunächst eine *Spinn-* und *Zwirnmaschine* für Fufsbetrieb von *R. Sehrke* und *A. Walser* in Berlin hervorzuheben. Bei der durch das *D. R. P. Kl. 73 Nr. 39783 vom 5. September 1886 geschützten Maschine läuft das Gespinnst oder Gezwirn auf eine active und achsial traversirende Spule auf und empfängt den Draht mittels eines vom Faden nachgezogenen, mit Prefsfinger versehenen Ringes, der nur am Umfang mittels Rollen gelagert ist und durch eine auf seinen Umfang wirkende Rolle beliebig gebremst werden kann. Die speciellere Einrichtung der Maschine ergibt sich aus den Fig. 8 bis 10 Taf. 24. In dem Gestell *A* ist die Spindel *h* gelagert und bekommt ihren Antrieb von der durch Trittbrett bewegten Welle *B* unter Vermittelung der Wirtel *g* und *m*. Auf der Spindel *h* sitzt verschiebbar die Spule *k*, welche durch die Hubscheibe *n* unter Vermittelung des Gewichtszuges *q* und des Schneckengetriebes *d f* in achsial traversirende Bewegung versetzt wird, während sie gleichzeitig mit der Spindel *h* eine rotirende Bewegung ausführt. Die Spule *k* wird umschlossen von den zwischen den Rollen *1*, 2 und 3 frei geführten, mit dem Prefsfinger *u* ausgestatteten Ring *S*, welcher durch die Rolle *w* beliebig gebremst und in Folge dessen beliebig hinter der Spule *k* zurückgehalten werden kann, also dem Faden entsprechenden Draht ertheilt. Am vorderen freien Ende ist die Spindel *h* noch mit einem Haken ausgestattet, welcher dazu dient, den Anfang einer Schnur zu bilden, also gewissermafsen Vorspinnhaken ist. Sollen mehrere Fäden auf der Maschine gezwirnt werden, so werden dieselben in geeigneter Weise durch Fadenführer zusammengeführt, bevor sie zu dem Prefsfinger *u* gelangen.

Nächst der Spinn- und Zwirnmaschine von *Sehrke und Walser* ist eine *Seil- und Litzendrehmaschine* von *Carl Berta* in Kladno und *Josef Pollack* in Prag (*D. R. P. Kl. 73 Nr. 35024 vom 11. Oktober 1885) zu erwähnen.

Bekanntlich werden die Spulen bei Seil- und Litzendrehmaschinen parallel zu sich selbst geführt und ertheilen durch ihre Drehung um die gemeinschaftliche Achse den einzelnen Drähten (Garnen) oder Litzen die für die Erzeugung der Litze oder des Seiles nöthige Windung.

Bei den bisher gebräuchlichen Maschinen erfolgt diese Parallelführung, die gewöhnlich im vertikalen Sinne stattfindet, in der Regel mittels eines entsprechend gelochten Ringes, in welchem die Kurbelwarzen der in Kurbeln endenden Spulenachsen eingeschoben sind, die ihrerseits in bekannter Weise innerhalb des Spulenrahmens eingefügt sind. Dieser Ring wird durch eine sich gegen seinen Innenrand lehnende Reibungsrolle um die Länge der Kurbeln nach abwärts gehalten, d. h. der Mittelpunkt des Ringes liegt um die Länge der Kurbeln senkrecht

unter dem Mittel der Maschinenwelle. Rotirt nun der Spulenrahmen, so werden zwar die Spulen im Kreise mit herumgeführt, behalten aber wegen der stets nach abwärts gerichteten Kurbeln dieselbe Lage gegen den Horizont. Bei grofser Umlaufszahl und ungleichmäfsiger Belastung der Spulen schlägt der Mechanismus wegen der unsoliden Führung des Ringes.

Bei der Maschine von *Berta und Pollack* wird die senkrechte Führung der Spulen hervorgebracht durch eine Scheibe, welche auf einem festen Excenter frei drehbar aufgeschoben ist, dessen Excentricität gleich der Kurbellänge der oben erwähnten Spulachsenkurbeln ist, deren Kurbelwarzen derart in entsprechende Löcher der Scheibe eingreifen, dafs die Kurbeln immer senkrecht stehen.

Durch die Achse des Excenters *C* läuft die hohle Maschinenwelle *D* (Fig. 11 Taf. 24), auf welcher der Spulenrahmen *A* in üblicher Weise aufgebracht ist. Bei der Rotation des Rahmens nehmen die in die Scheibe *B* einragenden Kurbelwarzen die Scheibe mit. Diese läuft hierbei auf dem Excenter *C* in analoger Weise, als ob sie in einem um den Kurbelradius tiefer angeordneten Lager centrisch laufen würde. Es befinden sich daher die den einzelnen Kurbelwarzen entsprechenden Löcher bei jeder Lage des Spulenrahmens *A* bezieh. der Scheibe *B* genau um den Kurbelradius tiefer und hierdurch werden die Kurbeln a_1 a_2 naturgemäfs immer in senkrechter Lage erhalten.

Einen wesentlichen und gleichzeitig interessanten Fortschritt in der Anfertigung von Seilerwaaren zeigt die Maschine zur Herstellung von Seilbändern von *G. R. Rehmann* und *A. Reuschel und Co.* in Schlotheim, Thüringen.

Seilbänder werden erhalten durch Verbindung einer Anzahl gewöhnlicher parallel neben einander gelegter Seile. Diese Verbindung wird bisher nach einer der folgenden Methoden erreicht: a) indem man die flach neben einander geordneten Seile in abwechselnd entgegengesetzt geneigten schiefen Richtungen mit einer langen Ahle durchsticht und durch die Löcher eine dünne Hanfschnur einzieht, welche hin und her gehend eine gleichschenkelige Zickzacklinie mit Winkeln von 45° bildet. b) Auf gleiche Weise, nur mit Anwendung eines Messingdrahtes statt der Schnur. c) Durch ähnliches Bohren und Nähen, wobei aber zwei Schnüre oder Drähte angewendet werden, welche getrennte in der Mitte des Seilbandes sich kreuzende Zickzacklinien mit Winkeln von 60° durchlaufen. d) Indem man in geeigneten Abständen Löcher rechtwinkelig durch alle Seile sticht, in jedes Loch einen Stift von Messing- oder Kupferdraht einschiebt und beide Enden desselben vernietet, damit er an seinem Platz bleibt. Zu dem Einstechen der Löcher werden auch hin und wieder Maschinen gebraucht. Die Ahlen werden dabei mittels Verzahnung, mittels Schrauben oder durch Hammerschläge eingetrieben, während die Seile zunächst an der zu durch-

stechenden Stelle in einer flachen Röhre oder Büchse eingeschlossen oder durch Schrauben an einander gepreſst sind und schrittweise fortgerückt werden.

Bei der Maschine von *Rehmann und Reuschel* (*D. R. P. Kl. 25 Nr. 41193 vom 7. November 1886) wird das Vorbohren von Löchern durch Ahlen ersetzt durch ein vorübergehendes Aufdrehen der zu vereinigenden Litzen bezieh. Seile, also Bildung einer Art Faches, in welches die Bindeschnüre bezieh. Drähte eingetragen werden.

Die Maschine ist zu diesem Zweck mit einer der zu verarbeitenden Litzenzahl entsprechenden Anzahl neben einander angeordneter drehbar gelagerter Röhrchen *A* ausgestattet (Fig. 1 bis 9 Taf. 25). Jedes dieser Röhrchen dient zur Aufnahme einer Litze bezieh. eines Seiles *B* und besitzt einen Boden, welcher mit so viel Aussparungen versehen ist, als die zu verarbeitenden Litzen Garne bezieh. das Seil Litzen hat. Die Litzen bezieh. Seile treten am offenen Ende in diese Röhrchen ein und durch den Boden aufgelöst wieder aus.

Die Röhrchen *A* werden in periodische Umdrehung versetzt und zwar geschieht dieses im vorliegenden Fall:

1) Nach den Fig. 1 bis 7 Taf. 25 mit Hilfe der beiden Schnecken *E*, die zu beiden Seiten der Röhrchen *A* derart gelagert sind, daſs eine jede die Hälfte der vorhandenen Röhrchen beeinfluſst. Es wird durch diese Anordnung, wie aus Fig. 1 ersichtlich, ein symmetrisches Aussehen der Seilbänder erreicht. Die beiden Schnecken *E* greifen in die in den Röhrchen *A* vorgesehenen Aussparungen *e* ein und erhalten ihren Antrieb unter Vermittelung der Zahnradgetriebe *g* und *h* von der Zugstange *F* aus, welche in die auf dem Zahnrad *g* sitzende Bolzenscheibe eingreift. Bei der in den betreffenden Figuren dargestellten Maschine kommen Litzen zur Verarbeitung, welche vier Garne enthalten und es müssen somit die Röhrchen *A* jedesmal um ein Viertel gedreht werden: es ist also dementsprechend die auf *g* sitzende Bolzenscheibe mit vier Bolzen ausgestattet. Eine zweite Bewegungsvorrichtung für die Röhrchen *A* ist in den Fig. 8 und 9 veranschaulicht und besteht der Hauptsache nach aus der Kurbelscheibe *G* und den Zugstangen *H*.

Die Zugstangen *H* sind mit federnden Sperrzähnen *i* versehen, welche in die Löcher *k* der Röhrchen *A* einfallen und die Röhrchen in Umdrehung versetzen, sobald sie in der Drehrichtung der letzteren verschoben werden. Ist letzteres nicht der Fall, so gehen die Zähne *i* leer zurück, d. h. sie treten aus den Oeffnungen *k* der Röhrchen *A* heraus, um beim Vorgang in die dahinter liegenden einzuspringen. Es wird also durch die Bewegung der Zugstangen, welche je nach Art des Aussehens, das die herzustellende Waare erhalten soll, verschieden gerichtet sein können, eine Schaltbewegung hervorgerufen, welche die periodische Drehung der Röhrchen und somit ein Auf- bezieh. Zudrehen der Litzen bedingt.

Die zu verarbeitenden Litzen sind in Form von Runden auf Tellern (Fig. 3) gelagert, welche frei drehbar sind. Nachdem dieselben in die Röhrchen *A* eingezogen sind, zieht man die Garne *b* etwas aus den Böden heraus und gleichmäfsig an, befestigt die Enden derselben und bringt die Oeffnungen in den Böden der Röhrchen in eine solche Stellung, dafs immer, vorausgesetzt dafs jede Litze vier Garne hat, je zwei Garne vor und je zwei hinter die durch die Röhrchen gelegte Mittelebene zu liegen kommen. Man kann dann mit einem Flachbrett *D* (Fig. 5), ähnlich einem Säbel, die aus den Böden der Röhrchen heraustretenden Garne theilen. Ist dieses geschehen, so gibt man dem Flachbrett eine Drehung nach Art der Fig. 6 und bildet auf diese Weise ein Fach, in welches man den Einschlag *d* eintragen kann. Nach dem Eintragen des Einschlages entfernt man das Brett und läfst die Röhrchen eine Vierteldrehung ausführen, worauf wieder Fach gebildet wird und Einschlag folgt. Die Röhrchen drehen also die Litzen auf und, nachdem sie verbunden sind, wieder zu. Ein Ueberdrehen wird dadurch vermieden, dafs die Runden lose gelagert sind.

An die Maschinen zur Anfertigung von Schnuren, Seilgarnen, -Litzen, Seilen u. s. w. schliefsen sich noch die Apparate und Maschinen zum Ueberspinnen und Umwickeln an. Dieselben lassen sich in zwei Klassen trennen und zwar solche, bei denen der zu umspinnende bezieh. zu umwickelnde Gegenstand eine langsam fortschreitende Bewegung ausführt, während die die Umwickelungsfäden tragenden Spulen in ein und derselben Ebene umlaufen und dabei die Fäden auf den Gegenstand auflegen, und solche, bei denen der zu umwickelnde Gegenstand straff ausgespannt ist und der bezieh. die Fadenbehälter an demselben entlang geführt wird und hierbei um die durch den zu überziehenden Gegenstand gebildete Achse umläuft.

Zu der ersten Klasse dieser Maschinen gehört die durch das *D. R. P. Kl. 73 Nr. 35273 vom 16. Oktober 1885 geschützte Ueberspinnmaschine von *A. von der Mühlen* in Berlin.

Die zu überspinnenden Fäden $a\,a_1$ (Fig. 10 Taf. 25) werden durch die in dem Lagerbock *B* gelagerte hohle Achse *C* geführt, auf welcher, durch die Schnurwirtel angetrieben, die Spulenscheiben *E* rotiren. In diesen Spulenscheiben sitzen keine Laufspulen, sondern Schleifspulen *b* und zwar sind dieselben an dem geschlossenen Ring *c* befestigt, welcher gleichzeitig den von den Spulen erzeugten Luftstrom abschneidet. Ein jeder Spulenfaden ist, bevor er zur Umwickelungsstelle gelangt, durch das Auge eines Doppelhebels *Z* geführt, dessen zweiter Schenkel rechtwinkelig umgebogen ist und mit diesem umgebogenen Ende durch die Wand der Spulenscheibe hindurchragt. Sobald die Maschine im Gang ist und die Umwickelungsfäden die nöthige Spannung haben, nehmen die Hebel *Z* eine solche Stellung ein, dafs das durch die Wand der Spulenscheibe ragende Ende in dieselbe zurückgezogen ist (Fig. 11).

Sobald jedoch ein Faden ausbleibt, tritt, durch die Feder o beeinflufst, dieses Ende des zugehörigen Hebels aus der Wand hervor und trifft entweder bei der Umdrehung der Spulenscheiben gegen eine Signalvorrichtung S (Fig. 10 und 12) oder rückt, für den Fall die Maschine durch Elementarkraft betrieben wird, die Maschine aus.

Aus dem Vorstehenden geht ohne Weiteres hervor, dafs bei dem Betrieb der Maschine mit zwei oder mehr Spulenscheiben verschiedene Combinationen möglich sind. Man kann z. B. an Stelle der zwei separaten Umspinnungen die erste Scheibe mit Drahtspulen versehen und eine Drahtlitze drehen, die nach ihrem Austritt aus dem anderen Ende der hohlen Achse C sofort mit Seide, Hanfgarn, von der zweiten Spulenscheibe umwickelt wird. Bei Verwendung einer dritten Spulenscheibe kann man unmittelbar darauf eine zweite Umspinnung im entgegengesetzten Sinne herstellen.

Zu der zweiten Klasse von Maschinen, bei welchen also die die Umwickelungsfäden tragenden Spulen eine fortschreitende und gleichzeitig umlaufende Bewegung ausführen, gehört die durch das *D. R. P. Kl. 73 Nr. 37712 vom 9. Juni 1886 geschützte Maschine zum Bewickeln von Seilen und Tauen von *Th. Johnson* in Havelock Road. Das Gestell $a\,a_1$ (Fig. 13 Taf. 25) wird mit Hilfe der drehbaren Hohlnabe d_1 des Stirnrades d, mit welchem der Fadenführer j fest verbunden ist und andererseits durch die Hohlnabe g_1 des Kegelrades g auf dem zu bewickelnden Seil l geführt. Das Kegelrad g sitzt fest am Gestell a und steht mit dem Zahnkranz h_1 in Eingriff. Wenn durch die Kurbel f und die Räder $e\,e_1$ das Stirnrad d gedreht wird und folglich auch der damit verbundene Fadenführer j und der an diesem um seine Achse drehbare Fadenhalter h um das Seil als Achse herumgeführt werden, so rollt dabei der Kranz h_1 an dem am Gestell a festen Rade g ab und dieses hat dann eine Drehung des Halters h um seine Achse zur Folge.

H. G.

Maschine zur Anfertigung von Kantillen; von Francis Mallet-Guy in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Wie bekannt, bestehen Kantillen aus einem sehr feinen, in Schraubenlinien gewundenen Metalldraht und werden heute noch durch Handarbeit hergestellt, da alle Versuche, dieselben auf maschinellem Wege anzufertigen, an der Schwierigkeit gescheitert sind, die Spirale nach Mafsgabe ihres Entstehens vorrücken zu lassen.

Die in den Fig. 1 bis 4 Taf. 26 dargestellte Maschine soll die Aufgabe lösen und besitzt zu diesem Zwecke nach Angabe des *Oesterreichisch-Ungarischen Patentblattes* folgende Einrichtung.

Das Futter *a* bildet den äufsersten Theil der Drehbankspindel *d*, die ihren Antrieb durch eine um das Schnurstufenscheibchen *e* geschlungene Schnur erhält. Die Spindel selbst läuft vorn in einem conischen Lager, in welches sie durch die als Widerlager dienende Schraube *f* hineingedrückt wird, so dafs die Möglichkeit einer seitlichen oder achsialen Verschiebung ausgeschlossen erscheint. Das Ende des Futters *a* bildet eine cylindrische oder schwach conische Nadel *c*, deren Basis den zur Wickelung des Drahtes nöthigen Durchmesser besitzt. Der Draht, welcher sich von einer Spule *k* mit entsprechender Spannung abwickelt, läuft über ein gekerbtes Laufrädchen *g*, welches denselben zur Basis der Nadel hinleitet, auf welche er sich in Folge der Rotation der Drehbankspindel aufwickelt.

Das Leitorgan *b*, welches einen wesentlichen Bestandtheil der Maschine bildet, besteht aus einer aus Holz oder einem anderen zusammendrückbaren Material hergestellten Scheibe, deren Rand genügend stark gegen die Nadel gedrückt wird, um ein leichtes Eindrücken der Kantillenwindungen in derselben zu verursachen. Die Scheibe *b* erhält eine rotirende Bewegung, während sich auf ihrem Rande Eindrücke der Kantille in Form kleiner paralleler Vertiefungen bilden, in welche die sich neugebildeten Spiralwindungen nach einander einlegen.

Auf diese Weise wird die Drahtspirale durch ihre eigene Rotation regelmäfsig fortbewegt, indem sich die Spiralen in dem Mafse, als sie durch die Vertiefungen am Rande der Scheibe gebildet werden, fortschrauben.

Die Scheibe *b* ruht auf einem System zweier Schlitten, von welchen der eine, *i* (Fig. 2 und 3), parallel, der zweite, *j*, senkrecht zur Drehbankspindel verschiebbar ist. Letztere ist in einer Docke *h* gelagert, welche auf den Schlitten *j* drehbar befestigt ist, so dafs ihr mit Hilfe der Schraube ohne Ende *m* eine Drehung um eine senkrechte Achse ertheilt werden kann.

Aus dieser Anordnung geht hervor, dafs die Scheibe eine bestimmte Neigung gegen die Nadel einnehmen kann, was ihr gestattet, entweder mit der ganzen Breite ihres Randes oder nur unter einem Winkel zu arbeiten; man kann sie auch parallel zur Drehbankspindel verschieben, um sie auf einen beliebigen Punkt der Nadel *c* einstellen zu können, und schliefslich kann sie auch senkrecht gegen die Nadel verschoben werden, wodurch ihr Druck gegen die Windungen des Drahtes nach Erfordernifs geändert werden kann. Dieser Druck kann durch die den Schlitten *j* bethätigende Schraube *l* mit Genauigkeit je nach dem Grade der Festigkeit, welche man der Kantille geben will, regulirt werden.

Dasselbe Resultat kann auch mit einer feststehenden Scheibe erreicht werden, in welchem Falle die Kantille auf dem Rande der starren Scheibe gleiten und daselbst Theile eines Muttergewindes eindrücken würde, die ebenfalls zum Fortbewegen der Spirale dienen

würden. Bei dieser Ausführungsform, welche dann anwendbar ist, wenn es der Draht aushält, würde es genügen, auf dem Schlitten an Stelle der Scheibe ein Holzstück zu befestigen.

Nebst der regelmäfsigen Fortbewegung der Kantillen, durch welche allein eine maschinelle Erzeugungsweise derselben ermöglicht wird, gestattet das Führungsorgan mit derselben Regelmäfsigkeit auch durchsichtige Drahtspiralen, das sind solche, deren Windungen mehr oder minder von einander entfernt sind, herzustellen. Es genügt, durch ein Stück einer mehr oder minder dichten Kantille die entsprechenden Vertiefungen auf dem Führungsorgan einzudrücken, um hierauf vollkommen dieselbe Entfernung der einzelnen Windungen von einander zu erhalten; auf diese Weise kann man Kantillen aus mehreren parallel gewickelten Drähten erzeugen, wodurch bei Verschiedenheit der Farben ganz neue Effecte hervorgebracht werden können, die mit den gegenwärtigen Mitteln nur schwer zu erreichen sind. Auf die beschriebene Art kann man Kantillen von beliebiger Länge erzeugen, welche später je nach Erfordernifs zerschnitten werden; da dieser Artikel aber gewöhnlich in bestimmten Längen in den Handel gebracht wird, ist die Maschine durch Beifügung einer sehr einfachen Vorrichtung, welche nachstehend beschrieben ist, befähigt, das Theilen selbst auszuführen.

Beim Verlassen des Futters *a* fällt die Drahtspirale in einen Trichter, dessen Boden durch eine Stahllamelle *n* gebildet wird (Fig. 1), die mit einem kreisrunden Loch mit schneidenden Rändern versehen ist, unter welchem eine zweite von dem Elektromagneten *p* bethätigte Lamelle *o* spielt. Nachdem die Kantille diese Schere passirt hat, gleitet sie in einer schiefen Rinne *r* nach abwärts, in welcher ein Contact verschiebbar ist, der dazu dient, den Stromkreis des Elektromagneten zu schliefsen, wenn er von der Kantille berührt wird, wobei die letztere von der aus den Lamellen *no* bestehenden Schere zerschnitten wird; hierdurch tritt wieder Stromunterbrechung ein, die Schere öffnet sich in Folge der Wirkung der Feder *y* und die Kantille bewegt sich wieder so lange nach abwärts, bis ein neuer Contact stattfindet.

Die zum Zerschneiden der Drahtspirale nöthige Schliefsung und Unterbrechung des Stromes kann auch direkt dadurch bewirkt werden, dafs man den Strom, wie dies dargestellt, durch die Kantille selbst leitet, in welchem Falle der Strom, beim Contacte *x* eintretend, den Elektromagnet *p* umkreist und andererseits durch die Drehbankdocke bei *a* zur Kantille gelangt. Bei dieser Anordnung ist aber immerhin zu befürchten, dafs der Widerstand der Drahtspirale zu grofs wird, weshalb es vorzuziehen ist, letztere auf einen sehr leichten Hebel wirken zu lassen, welcher die Schliefsung des Stromes durch einen speciellen Leiter von geringem Widerstand bewerkstelligt.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs man anstatt den Elektromagnet direkt auf die Schere wirken zu lassen, diesen nur dazu benutzen kann, um die von der Maschine direkt bethätigte Schere in bestimmten Zeitperioden auszulösen, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist.

Auf die Welle t ist ein Daumen u gekeilt, der durch Vermittelung der Hebel vv_1 auf die Scherenlamelle o wirkt. Ein Theil des Hebelarmes v ist bei x drehbar, so dafs er sich, wie es die Figur zeigt, der Wirkung des Daumens entziehen kann; in dieser Stellung wird er durch eine Feder y gehalten, deren Zug im Augenblick des Contactes durch die Wirkung des Elektromagneten p aufgehoben wird. Es ist klar, dafs, wenn der Hebel v angezogen ist, dieser die Wirkung des Daumens auf die Scherenlamelle o überträgt und letztere die Kantille zerschneidet, wodurch der Strom unterbrochen wird und die Feder y den Hebel v in seine frühere Stellung bringt.

Sandfilter von J. W. Hyatt in Newark (V. St. A.).

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Dem Amerikaner *John Wesley Hyatt* in Newark, Essex, Nordamerika, verdanken wir bereits mehrere Filter (vgl. 1884 252*281 und 1887 265*244), welche bei uns in Deutschland Anwendung gefunden haben. Neuerdings ist demselben wieder ein neues Filter patentirt worden (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 42082 vom 10. Mai 1887), welches mit verhältnifsmäfsig einfacher Construction eine hohe Leistungsfähigkeit und leichte Reparatur verbindet. Als Filtermaterial dient Sand o. dgl. Derselbe befindet sich bis zur Linie C (Fig. 5 Taf. 26) in dem stehenden Eisenblechkessel A, welchem durch das Rohr B und das Gehäuse G_2 das zu reinigende Wasser zugeführt wird. Das nach Passirung des Sandes gereinigte Wasser verläfst den Apparat durch mehrere an dem Stutzen E_1 fächerförmig (Fig. 6) angeordnete Röhren E und das Rohr F. Damit die Röhren E dem Wasser freien Eintritt gestatten, aber den Sand zurückhalten, bestehen sie aus 4-kantigen Hohlstäben (Fig. 7), deren Wände nach innen gebogen und durchlocht sind, während um die gerillten Kanten (Fig. 8) ein Draht oder eine Schnur K schraubenförmig gewickelt ist, so dafs eine Windung fast dicht neben der anderen liegt. Die Hohlstäbe E können auch einen Kreuzquerschnitt haben (Fig. 9), während die Umwickelung dieselbe bleibt. Letztere Einrichtung scheint billiger als erstere zu sein. Behufs Auswaschung des Filtersandes liegt in demselben und unter den Hohlstäben E ein mittels der Welle G von aufsen drehbarer Arm D. Derselbe wird von der Feder H_2 in eine Büchse I am Boden des Kessels gedrückt, von dem Gehäuse G_2 mittels einer Stopfbüchse gehalten und kann mittels einer bei P_1 aufgesetzten Ratsche in langsame Drehung gesetzt werden. Zur Reinigung

des Sandes ist nur nothwendig, die Hähne B_1 und E_2 zu schliefsen, dagegen die Hähne B_2 und B_3 zu öffnen. In Folge dessen tritt das Wasser aus B nach D, welches langsam gedreht wird, und durch dieses in den Sand. Hierbei wird letzterer aufgewühlt und durch einander gewaschen, während die Schmutztheile nach oben gefördert und durch das Rohr N (Fig. 6) aus dem Apparat entfernt werden. Ist die Auswaschung beendet, so stellt man die Hähne wieder um und kann nach kurzer Zeit wieder reines Wasser aus F abziehen. Der Arm D wird zweckmäfsig mit Rückschlagventilen J (Fig. 10) versehen. Dieselben liegen auf der unteren Seite von D und werden durch Federn P geschlossen gehalten, um den Sand aus D fern zu halten. Ist eine gründliche Reinigung des Apparates erforderlich, so entleert und beschickt man ihn durch das Mannloch A_1. *Stn.*

J. Copeland's Blockschere mit Druckwasserbetrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Im Drumpeller Stahlwerk ist nach *Engineering*, 1887 Bd. 44 * S. 649, eine grofse Metallschere aufgestellt (vgl. 1885 257 * 51. 1887 264 631), die mit einer Druckkraft von 1000^t Stahlblöcke von 765^{mm} Breite und 254^{mm} Dicke schneidet. Die ganze in Fig. 11 und 12 Taf. 26 dargestellte Anlage besteht aus dem Pumpwerk, dem Accumulator und der Schere, deren Arbeitskolben 915^{mm} Durchmesser besitzt, und der bei einer Wasserpressung von 153^{at} vier Schnitte in der Minute macht. Die Zwillingsdampfmaschine für den Betrieb des Pumpwerkes hat Cylinder von 458^{mm} Durchmesser und 915^{mm} Hub, das Pumpwerk selbst vier einfachwirkende Kolben von 114^{mm} Durchmesser und 458^{mm} Hub, welche unmittelbar an die Kurbelwelle der Dampfmaschine angehängt sind.

Zum Betrieb der Zuführungswalzen an der Blockschere ist noch eine kleinere Zweicylinderdampfmaschine vorgesehen.

Ueber die Entwickelung des Werkzeugmaschinenbaues.

In der *Manchester Association of Engineers* sprach *Samuel Dixon* über die Entwickelung des Werkzeugmaschinenbaues in England, aus deren in der *Industries* vom 20. Januar 1888 S. 52 veröffentlichtem Auszuge das Folgende bemerkt wird.

Abgesehen von unvollkommenen Fufsdrehbänken, Lochbohrern und rohen Kanonenbohrmaschinen, empfand 1764 schon *Watt* in dem Mangel jeglicher Arbeitsmaschinen für Metallbearbeitung das gröfste Hemmnifs für die Entwickelung seiner Dampfmaschinen; namentlich galt dies für

das Ausbohren der Dampfcylinder, welches so unvollkommen erfolgte, dafs Durchmesserunterschiede bis 9mm überwunden werden mufsten. So schreibt später 1769 *Watt* erfreut an seine Freunde, dafs nunmehr seine Dampfcylinder so genau gebohrt seien, dafs man an keiner Stelle des Cylinders zwischen Wand und Kolben im Stande sei, eine halbe Krone durchzuschieben. „He had his cylinder now bored so perfectly that you could not get half a crown between the cylinder and the piston anywhere.“

Zwingende Veranlassung zu Verbesserungen im Gebiete der mechanischen Metallbearbeitung gab in erster Linie der Dampfmaschinenbau mit seinen gesteigerten Ansprüchen an Genauigkeit der Arbeit. Doch scheint es, dafs in der Werkstätte von *Joseph Bramah* in London der Werkzeugmaschinenbau zuerst die gebührende Beachtung fand, indem zur Herstellung der, 1795, von *Bramah* erfundenen Druckwasserpressen besondere Maschinen erforderlich waren. So wurde unter anderem zur Ausführung von Theilen des bekannten *Bramah*-Schlosses ein kreisendes Fräserwerkzeug für die Bearbeitung ebener Flächen gebraucht.

Um das Jahr 1802 wurden viele Werkzeuge verbessert und es scheint nicht unwahrscheinlich, dafs *Bramah*'s Werkmeister (foreman), *Maudslay*, der Erste war, welcher den zur Zeit in Frankreich in Gebrauch stehenden Support (slide rest) in seine Werkstätte einführte, wenn nicht neu erfand. Wohl ist es möglich, dafs er ein von Holland nach England eingeführtes Modell gesehen hat. Als Nachfolger *Maudslay*'s trat *Joseph Clement* in *Bramah*'s Werkstätte ein, derselbe übernahm nach *Bramah*'s erfolgtem Ableben 1814 das Geschäft, welches er mit einigen dreifsig tüchtigen Arbeitern erfolgreich weiterführte, namentlich gilt die Verbesserung der Supportdrehbank als sein Werk. Aus dieser Werkstätte entsprang eine Reihe in der Metallbearbeitung wohlerfahrener Männer, *Roberts* der zeichnende Erfinder, *Muir*, *Lewis*, *Nasmyth*, *Whitworth*, welche die Grundlage des künftigen Maschinenbaues in der Genauigkeit der Werkzeugmaschinen suchten.

Während *Watt* 1769 der oben schon erwähnte Genauigkeitsgrad erfreuen konnte, befriedigten *Whitworth* 1840 Dampfcylinderbohrungen, welche nur Abweichungen von einem millionsten (?) Theil eines Zolles aufwiesen. Er ist wie bekannt der Verfertiger verschiedener Lehren, Mefs- und Gewindeschneidwerkzeuge, welche hohen Anforderungen entsprachen. Grofs waren auch die damaligen Fortschritte in der Giefserei, indem Räder mittels Theilmaschinen geformt, sogar in Belgien vielgestaltige Maschinentheile ohne Modell, blofs nach Zeichnung abgeformt wurden. Auch die Schmiedemaschinen wurden mit *Nasmyth*'s erstem Dampfhammer 1838 in den Bereich der Verbesserungen gezogen, welche mit den gewaltigen Schmiedepressen der Neuzeit kaum ihren Abschlufs gefunden haben dürften.

Bestritten war lange Zeit der Ursprung der Hobelmaschinen (planing

mach.), doch dürfte 1820 in der Werkstätte von *Fox* in Derby eine solche schon in Thätigkeit gewesen sein; 1825, gelegentlich einer Auszeichnung *Clement*'s, geschah von einer solchen Maschine die erste öffentliche Erwähnung. *Whitworth* verbesserte dieselbe stetig, doch hatte sein Bestreben, den Leerlauf des Tisches zur Schnittwirkung zu benutzen, nicht den gehofften Erfolg. Vortheilhaft werden schwere Werkstücke durch Seitenhobelmaschinen bearbeitet, in welchen den Schneidestählen loth- und wagerechte Bewegung ertheilt wird. Abgesehen von den Gröfsenverhältnissen hat aber eine andere Art stehender Hobelmaschinen, die sogen. Stofsmaschine (slotting mach.), seit ihrer 1820 erfolgten Erfindung durch *Roberts*, sowie die von *Nasmyth* erfundene Querhobelmaschine (shaping mach.) weniger erhebliche Umgestaltungen erfahren. Allerdings wurden die einzelnen Theile wesentlich verbessert, der Grundgedanke blieb aber derselbe.

Die Ausbohrmaschine (boring mach.) mit kreisendem Werkzeug hat seit *Watt* nur in der Richtung genauer und stärkerer Arbeitsleistung und in Zusatztheilen etwas Abweichendes von der Urform erhalten, während die Bohrmaschine (drilling mach.) nicht nur zum Lochbohren, den verschiedensten Werkstücken anpassend gestaltet, sondern in neuerer Zeit noch zum Gewindeschneiden (tapping) eingerichtet ist, wodurch dieselbe in den neueren Kesselschmiedewerkstätten immer unentbehrlicher wird.

Mannigfaltig gestaltet sich die Entwickelung der Drehbank (lathe) seit *Maudslay* und *Clement*. Nicht nur der selbstthätige Betrieb für das Lang- und Plandrehen, für das Bohren und Gewindeschneiden fand die ausgedehnteste Ausbildung, sondern es wurde durch riesige Vergröfserung ihrer Stärken- und Gröfsenverhältnisse, durch gleichzeitige Verwendung verschiedener Schneidestähle eine aufserordentliche Leistungsfähigkeit erzwungen.[1] Aber auch in der Richtung des Kleinen sind durch sorgfältige Ausbildung grofse Fortschritte zu verzeichnen, wie die Herstellung der in unendlicher Zahl gebrauchten Schräubchen es neuerdings aufweist, wo mit einer gröfseren Zahl verschieden gestalteter und in einem einzigen Tragtheil vereinigter Werkzeuge, auf einer solchen Drehbank die Schrauben frei und aus vollem Material auf einmal fertig erzeugt werden können.

Für die neueste aller Werkzeugmaschinen, die Fräsmaschine (milling mach.), hat 1830 schon *Clement* den Grundgedanken geliefert, doch ist dieselbe erst durch das Schmirgelrad (emery wheel) lebensfähig geworden.

George Hannay in Ulverston wird die Erfindung des Schmirgelrades zugeschrieben; dieses in Verbindung mit sinnreich ausgestalteten Maschinen lieferte das Mittel zur billigen Schärfung und Erhaltung der Fräserwerkzeuge.

---

[1] 1000^{k} Spangewicht Stahl in einer Stunde.

Die besondere Eigenthümlichkeit der Fräse, dafs immer nur einige ihrer Schneiden im Eingriff stehen, während die übrigen frei der Abkühlung unterliegen, gestattet eine bedeutende Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit gegenüber gewöhnlichen Schneidestählen und weil ferner die Spanentnahme sich ebenso auf mehrere Schneiden vertheilt, wird der Seitendruck geringer und in dem Mafse die Arbeit genauer. Bruch der Fräser ist nur bei Unterbrechungen der Selbsteuerung und bei ungeschicktem Anstellen zu befürchten. Dieser Maschine steht ein unbegrenztes Arbeitsfeld offen, denn aufser den vollständigen Drehungsflächen und Ebenen von gröfserer Ausdehnung beherrscht dieselbe jede Form.

Die besseren Schraubenschneidemaschinen schneiden das Gewinde aus, während dasselbe bei den älteren eingepreſst wurde. Auch wird das Gewinde warm angewalzt und werden zur Herstellung der Schraubenköpfe und Muttern vielfach Schmiede- und Stofsmaschinen verschiedenster Bauart verwendet. Höchst bemerkenswerth sind endlich die neueren Werkzeugmaschinen, welche dem Dampfkesselbau dienstbar sind.

Zum Schlusse bemerkt *Dixon*, dafs die Werkzeugmaschinen im Allgemeinen nicht nur an sich richtig und zweckentsprechend gebaut, sondern dafs sie auch während ihrer Betriebsdauer in richtigem Zustande erhalten werden müssen. Auch müssen sie befähigt sein, die Kräfte ohne die Arbeit merklich beeinträchtigende Schwingungen (Vibrationen) zu übertragen, durch welche nicht nur die Genauigkeit beeinflufst, sondern auch der Bestand der Werkzeuge gefährdet wird. Diese Maschinen sollen reichlich mit Vorrichtungen zur Erleichterung des Aufspannens des Werkstückes und mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die zur bequemen Bewegungsänderung der arbeitenden Theile dienen. Da nun der an der Maschine thätige Arbeiter sich jede Verrichtung zu erleichtern sucht, wird derselbe zum stetigen Verbesserer und Miterfinder. Daraus und aus der Eigenart der verschiedenen Betriebserfordernisse wird die grofse Mannigfaltigkeit sowohl in Anordnung als auch in der Ausführung dieser Arbeitsmaschinen erklärlich. Auch wird darauf hingewiesen, dafs die allmähliche Ueberfüllung alter Maschinenbauanstalten mit abgedienten und veralteten Werkzeugmaschinen ein Hindernifs für den Mitbewerb ist, da doch oberster Grundsatz für die Leistungsfähigkeit stets der bleiben mufs, dafs wohl die Maschine den Arbeiter, nicht aber der Arbeiter die Maschine beschäftigen soll.

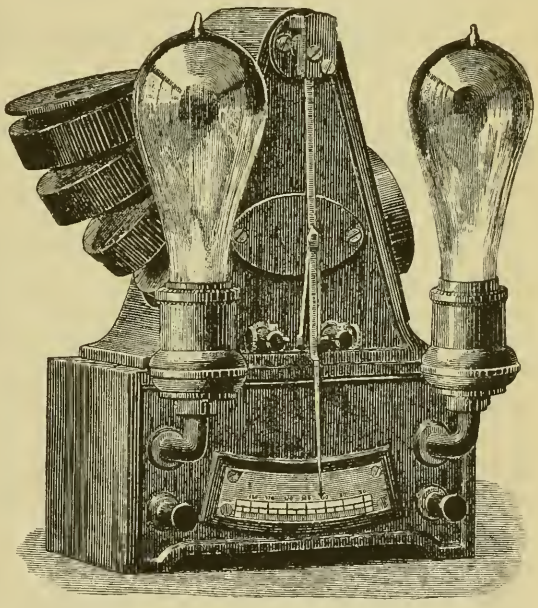
Pregél.

Neuere Voltmeter.

Patentklasse 21. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 26.

Da das Voltmeter das wichtigste Instrument zur Beurtheilung des regelmäfsigen Ganges einer Dynamomaschine ist, so mag hier noch die neueste Construction desselben von *Brückner, Rofs und Consorten* in Wien erwähnt werden. Die bisher gebräuchlichen Instrumente dieser Art sind Veränderungen unterworfen und von Temperatureinflüssen derartig abhängig, dafs die Instrumente derselben Fabrik nicht selten bis 5 Proc. Differenz zeigen. Ferner ist es namentlich bei elektrischen Beleuchtungsanlagen erwünscht, dafs die vom Voltmeter angezeigten Spannungsänderungen durch ein deutlich hörbares oder sichtbares Zeichen dem Maschinenwärter bekannt gegeben werden.

Das von der oben genannten Firma hergestellte Voltmeter ist in nebenstehender Figur in Ansicht und in Fig. 13 Taf. 26 im Schnitt dargestellt. Ein an der Drehachse *B* aufgehängter, concentrisch zu derselben gebogener Eisenkern *A* tritt theilweise in ein aus den Spulen *C* gebildetes Solenoid; diese Spulen sind aus Neusilberdraht gewickelt, so dafs der Einflufs der Temperaturveränderungen zu vernachlässigen ist. Der durch *C* gehende Strom bedingt ein Anziehen bezieh. das weitere Eintauchen des Kernes *A*, dessen Gewicht dieser Anziehung entgegen wirkt. Die Verhältnisse sind so gewählt, dafs der Ausschlag des Kernes der Stromstärke nahezu proportional ist und diese mit Hilfe des Zeigers auf der äufseren Skale abgelesen werden kann. Der Zeiger schwingt aber zwischen zwei verstellbaren Contactschrauben (vgl. Textfigur) und indem er selbst von einem Zweigstrom durchflossen wird, bringt er bei der Berührung einer dieser Schrauben die eine oder andere der aufsen am Gehäuse angebrachten verschieden gefärbten Glühlampen zum Brennen. Statt dieser Lampen können auch zwei verschieden gestimmte Läutewerke angebracht werden (*Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 * S. 582).



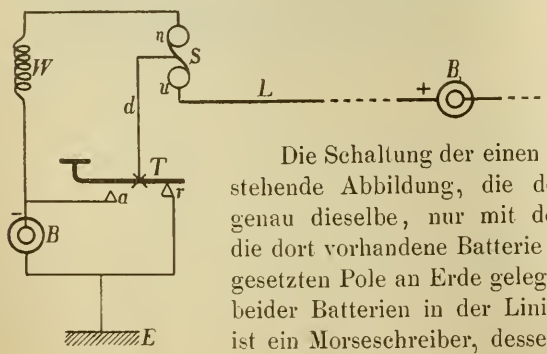
Das Voltmeter von *F. Uppenborn* (*D. R. P. Nr. 39561 vom 23. Februar 1886) beruht auf der Anziehung oder Abstofsung magnetisirter Flächen, welche sich parallel zu einander fortbewegen. In Fig. 14 und 15 Taf. 26 bezeichnet *aa* eine Drahtrolle, deren Höhlung mit einer dünnen Eisenplatte *b* zur Hälfte ausgelegt ist. In dieser Höhlung befindet sich, concentrisch zu derselben gelagert, ein cylindrischer Körper *k*, der auf der Hälfte seines Umfanges ebenfalls mit einer dünnen Eisenplatte *c* belegt ist, deren Gewicht ausgeglichen sein mufs; auch mufs *c* etwas gegen *b* versetzt sein. Schickt man einen elektrischen Strom durch die Rolle *a*, so werden die Belegungen *b* und *c* gleichnamig magnetisirt, stofsen sich ab und drehen sich in Richtung der Voreilung; diese Bewegung wird mit Hilfe des Zeigers auf einer Skale abgelesen.

Dasselbe Prinzip läfst sich in verschiedenen Anordnungen zur Ausführung bringen (vgl. auch *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1887 *S. 584).

Santana's telegraphischer Gegensprecher.

Mit Abbildung.

Im *Journal télégraphique*, 1888 *S. 8 wird nach der spanischen Zeitschrift *La Electricidad* eine Einrichtung zum telegraphischen Gegensprechen beschrieben, welche von *Miguel Perez Santana* in Barcelona angegeben worden ist und bei den seitens der spanischen Verwaltung im Februar 1887 damit angestellten Versuchen zwischen Madrid und Sevilla bezieh. Cadix gute Ergebnisse geliefert hat. Bei dieser Einrichtung können gewöhnliche Morseapparate verwendet werden, weil zur Durchführung des Gegensprechens nur nöthig ist, dafs die beiden Drahtrollen der Elektromagnete getrennt werden. In letzterer Beziehung ist die neue Einrichtung den Gegensprechern von *Fuchs* (1881 239*458) und *Zetzsche* (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 1882 * S. 123; 1883 * S. 208) an die Seite zu stellen, von denen sie sich jedoch wesentlich unterscheidet, insofern bei ihr zwar in der eigentlichen Telegraphenleitung mit Arbeitsstrom gearbeitet wird, in einer lokalen Leitung dagegen zugleich ein Ruhestrom vorhanden ist.



Die Schaltung der einen Station zeigt die nebenstehende Abbildung, die der zweiten Station ist genau dieselbe, nur mit dem Unterschiede, dafs die dort vorhandene Batterie B_1 mit dem entgegengesetzten Pole an Erde gelegt ist, so dafs die Ströme beider Batterien in der Linie *L* sich summiren. *S* ist ein Morseschreiber, dessen beide Elektromagnet-

rollen mit n und u bezeichnet worden sind. Der Hebel des gebräuchlichen Morsetasters T liegt für gewöhnlich auf dem Ruhecontacte r und wird beim Arbeiten auf den Arbeitscontact a niedergedrückt. Wie die Gröfse des künstlichen Widerstandes W zu bestimmen ist, wird gleich näher angegeben werden. Die Achse des Tasters T ist durch den Draht d mit der Verbindung der beiden Rollen n und u verbunden. Der eine Pol der Batterie B steht mit a und durch W mit der Rolle n, der andere mit r und der Erde E in Verbindung. Die Vorgänge beim Gegensprechen werden hiernach folgende sein:

Während beide Taster ruhen, sendet jede Batterie über r und d einen Strom durch n und W; die Linie L ist nahezu stromlos, ebenso die Rollen u der Elektromagnete. Die Abreifsfedern der beiden Morse müssen so stark gespannt sein, dafs durch diesen Strom in n der Anker des Elektromagnetes nicht angezogen werden kann.

Drückt eine Station, z. B. die in der Abbildung dargestellte, den Taster nieder, so wird zunächst in dieser Station der Strom, der über r und d durch n und W ging, unterbrochen, gleich darauf aber die Batterie B über a und d durch u einerseits und über W und n durch u andererseits nach L geschlossen; der Widerstand des ersteren Weges ist nahezu gleich 0 im Vergleich mit dem Widerstande des anderen Weges, daher die Stärke des Stromzweiges in n verschwindend klein. Der Widerstand W wird also so zu wählen sein, dafs der jetzt die Rolle u durchfliefsende Stromzweig ebenfalls den Anker von S nicht anzuziehen vermag. In dem anderen Amte aber addirt sich die Wirkung des aus der Leitung L ankommenden Stromes in u zu der Wirkung des dort noch vorhandenen lokalen Stromes, den B_1 durch n sendet; daher wird, bei geeigneter Spannung der Abreifsfeder, der Schreibapparat daselbst schreiben.

Wenn beide Stationen gleichzeitig ihren Tasterhebel auf a niederdrücken, so sind in beiden die Rollen n nahezu stromlos, in den Rollen u dagegen wirkt der vereinigte Strom beider Batterien B und B_1 und deshalb werden jetzt beide Schreibapparate S schreiben.

Läfst darauf eine Station ihren Taster T los, so sinkt während seines Schwebens der Strom der beiden Batterien etwa auf die Hälfte herab, weil er jetzt noch den Rheostat W durchlaufen mufs; S wird aber in dieser Station nicht absetzen, weil der Strom jetzt durch beide Rollen n und u geht. Erreicht endlich der Tasterhebel den Ruhecontact r, so wirkt wieder B in n und B_1 in u, also schreibt S fortdauernd.

Gerade der Umstand, dafs beim Geben jedes Elementarzeichens, sowohl beim Beginne als beim Ende der Stromgebung, während des Schwebens ein Strom von blofs halber Stärke der Linie L zugeführt wird, sich also zwischen die Stromstärke 0 und die volle Stromstärke einschiebt, hat noch eine weitere Wichtigkeit, indem dadurch die La-

dungserscheinungen einen weit weniger das Telegraphiren störenden Verlauf nehmen. Die Einrichtung *Santana*'s macht daher die Anwendung eines Condensators zur Ausgleichung und Beseitigung der Ladungswirkungen erst viel später nöthig, als andere Gegensprecher.

Auch bezüglich der Batterieausnutzung ist *Santana*'s Gegensprecher ganz vortheilhaft, weil stets der ganze erzeugte Strom in der Leitung *L* dem empfangenden Amte zugeführt wird.

Die deutschen Erdöle; von Prof. Dr. C. Engler.

(Auszug aus der vom Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses [Berlin] gekrönten Preisschrift.)

Mit Abbildung.

In Deutschland sind 3 Gebiete zu unterscheiden, auf welchen das Erdöl in solchen Mengen vorkommt, dafs sich dessen Ausbeutung in gröfserem Mafsstabe lohnt. Das eine, das sogen. hannover'sche, erstreckt sich, selbstverständlich mit Unterbrechungen und Abzweigungen in nördlicher und südlicher Richtung, über die fast gerade Linie von Verden über Wietze, mit Steinförde, Hänigsen, mit Edemissen und Oedesse (Oelheim) bis in die Nähe der Stadt Braunschweig, mit einer Seitenlinie, welche von Limmer bei Hannover ausgeht und sich ebenfalls in der Richtung nach Braunschweig fortsetzt, mit Vorkommen bei Sehnde, Oberg und Oelsburg.

Im Elsafs haben wir das kleinere oberelsässische Vorkommen im Illthale bei Altkirch zu unterscheiden von demjenigen des Unterelsafs, welches, von der Umgebung Hagenau's ausgehend, über Wörth, Pechelbronn, Lobsan, Schwabweiler und wieder nach Hagenau zurück, ein ziemlich ausgedehntes Oelgebiet mit sehr reichhaltigen Aufschlüssen zu Pechelbronn, neuerdings auch bei Biblisheim (bei Wörth) und Ohlungen (bei Hagenau), umschliefst. Mehrere sporadische Vorkommen des Elsafs, so die von Mutzig und Molsheim, St. Pilt bei Schlettstadt u. a. markiren die Verbindung der beiden elsässischen Lager.

Nennenswerthe und für praktische Ausbeutung in Betracht kommende Mengen von Erdöl finden sich aufserdem nur noch an der Westseite des Tegernsees, ohne dafs jedoch für dieses Lager eine gröfsere Ausdehnung mit Sicherheit hätte festgestellt werden können.

Die Ausbeutung des Erdöles geschah früher, wenn es nicht wie bei Tegernsee von selbst an die Erdoberfläche trat, auf sehr primitive Weise durch Anlage von Gruben (Theer-Kuhlen, Fettlöcher), in denen man dasselbe sich ansammeln liefs und dann ausschöpfte, oder indem man blofs theerhaltigen Sand auswarf, um aus diesem über Tag mit oder ohne Wasser das Oel auszulösen und auszuschmelzen. Erst verhältnifsmäfsig spät ging man, und zwar in der Mitte des 18. Jahrhunderts im Elsafs, zu dem Tiefbauschachtbetrieb über. Zu einer

rationelleren Ausbeutung durch Bohrungen und zur Verarbeitung des Erdöles im Grofsbetrieb auf Leuchtöl wurde jedoch in Deutschland, ebenso wie in allen übrigen europäischen Staaten, welche Erdölvorkommen aufweisen, erst geschritten, nachdem man in Amerika mit der Gewinnung und Verwerthung des pennsylvanischen Erdöles zu so überraschenden und glänzenden Resultaten gelangt war, also etwa vom Jahre 1859 an. Von da ab wurde zuerst im Hannover'schen, bald darauf auch im Elsafs und später bei Tegernsee mit mehr oder weniger Glück gebohrt und noch jetzt sind allerwärts Bohrgesellschaften in Thätigkeit, um die vorhandenen Lagerstätten zu erschliefsen.

In Bezug auf Ergiebigkeit ist das Erdöllager des Elsafs zur Zeit unter den deutschen unstreitig das bedeutendste. Gegenüber dem zwar ausgedehnteren hannover'schen zeichnet sich dasselbe insbesondere durch sehr kräftige Springquellen (bei Pechelbronn) aus, und die heutige durchschnittliche Tagesproduction darf zu etwa 150 bis 160 Barrels angenommen werden. Bei Oelheim werden nur etwa 50 bis 60 Fafs, durch die neue Quelle bei Wietze etwa 10 Fafs (zu Anfang 30 Fafs) gefördert und Tegernsee hat gerade jetzt keine nennenswerthe Production, was jedoch nicht ausschliefst, dafs dortige Bohrungen noch bessere Resultate als bisher ergeben.

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Erdöle, insbesondere der deutschen.

I. Die physikalischen Eigenschaften.

Die Erdöle verschiedener Fundstätten weisen in Bezug auf ihre physikalischen Eigenschaften grofse Verschiedenheiten auf. So schwanken die *specifischen Gewichte* der bis jetzt aufgefundenen Rohöle in den weiten Grenzen von 0,765 bis 0,970. Die pennsylvanischen sind im Allgemeinen die leichtesten, doch geht auch bei diesen das specifische Gewicht von 0,785 bis auf 0,936 in die Höhe.[1] Von den bekannteren Erdölen folgen alsdann die galizischen, welche durchschnittlich innerhalb der Grenzen von 0,799 bis 0,902 sich halten.[2] Die im J. 1885 auf den Oelfeldern bei Baku geförderten Oele zeigten auf dem Gebiete von Balakhani-Sabuntschi 0,850 bis 0,885, auf dem Gebiete von Bibi-Eybat 0,855 bis 0,958 spec. Gew.,[3] doch findet man auch hier gröfsere Schwankungen, von 0,7852 bei einem hellen Rohöl von Surakhani[4] bis 0,9405 bei einem dicken schwarzen Oel:[5] ein schweres Oel des Kuban-Distriktes zeigte nach *G. Krämer*[6] 0,930 spec. Gew. Das bis jetzt gefundene höchste specifische Gewicht zeigt das Erdöl der Terra di Lavoro[7] mit 0,970.

1 *Höfer*, *Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia* 1874.
2 *Nawratil* 1882 **246** 328 424.
3 *Engler* 1886 **260** 433.
4 *Victor Ragosin*, „*Naphta und Naphta-Industrie*", St. Petersburg, 1884. S. 124.
5 *ibid.* S. 115 (Tabelle).
6 *Sitzungs-Bericht des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses* 1885. S. 294.
7 *Engler* 1850 **250** 316.

sowie die schwerste Sorte des Pechelbronner Erdöles (Elsafs), dessen Dichte nach *Le Bel*[8] ebenfalls bis auf 0,97 steigt.

Von den deutschen Erdölen zeigt dasjenige von Tegernsee nach *G. Krämer*[9] das spec. Gew. 0,712, das zur Zeit auf den Feldern von Oelheim gewonnene und vorkommende nach *Engler* 0,895 bis 0,915, steigt jedoch in dem Vorkommen bei Wietze[10] bis auf 0,944. Das elsässische Oel der Springquellen von Pechelbronn schwankt zwischen 0,878 bis 0,907, aus dem dortigen Schachtbetrieb zwischen 0,950 bis 0,970.

Betrachten wir das specifische Gewicht der einzelnen Fractionen, so steigt im Allgemeinen bei Oelen gleicher Fundstätten die Dichte entsprechend dem Siedepunkt. Doch darf diese fast noch allgemein als richtig angenommene Regel nicht mehr in allen Fällen als zutreffend betrachtet werden, seitdem es *Mendelejeff*[11] gelungen ist, zweifellose Abweichungen davon zu constatiren. Derselbe fand bei einem kaukasischen Oele das specifische Gewicht der Fraction 56° zu 0,675, der Fraction 62° aber zu 0,672; ferner der Fraction 100° zu 0,7609 und der Fraction 110° zu 0,7539 u. s. w. Auch ein amerikanisches Oel ergab in seiner Fraction 80° ein specifisches Gewicht von 0,7347, Fraction 92° aber 0,7069. Dann fand wieder ein Steigen statt bis 104° mit 0,7543, alsdann Sinken bis auf 0,7270 bei 115 bis 117° Siedepunkt. Hieraus ist zu schliefsen, dafs wir es in einer Erdölsorte nicht blofs mit einem Gemische einfach homologer Kohlenwasserstoffreihen zu thun haben, dafs vielmehr auch in der chemischen Natur der einzelnen Bestandtheile weitergehende Verschiedenheiten liegen, die auch die physikalischen Eigenschaften in gedachtem Sinne beeinflussen.

Noch viel mehr in die Augen springend sind die Verschiedenheiten, welche gleichsiedende Fractionen der Erdöle verschiedener Fundstätten in Bezug auf ihr specifisches Gewicht aufweisen. Untersuchungen hierüber liegen in reicher Fülle vor, besonders über die Dichten der Einzelfractionen bei kaukasischen und amerikanischen Oelen. Immer zeigen dabei die ersteren die gröfseren Dichten.

Auch bei den deutschen Erdölen verschiedener Fundstätten existiren, wie aus den Untersuchungen *Krämer*'s (a. a. O. S. 295) hervorgeht, derartige Verschiedenheiten, die sich beispielsweise in den bei 150° siedenden Fractionen des Oelheimer und des Elsafser Oeles bis auf eine Differenz des specifischen Gewichtes von 0,030 erheben. — Auch *Engler* hat einige dahingehende Bestimmungen (es wurde dabei immer im gleichen Apparat und nach gleicher Methode destillirt; das specifische Gewicht mittels einer *Westphal*'schen hydrostatischen Wage ermittelt) ausgeführt, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

---

[8] *Comptes rendus* 73 S. 499.
[9] a. a. O. S. 294.
[10] *ibid.* S. 291.
[11] *Wagner's Jahresbericht*, 1883 S. 1258.

Erdöl von	Fraction 140 bis 160°	190 bis 210°	240 bis 260°	290 bis 310°
Tegernsee	0,7465	0,7840	0,8130	0,8370
Pechelbronn, Elsafs	0,7550	0,7900	0,8155	0,8320
Oelheim, Hannover	0,7830	0,8155	0,8420	0,8625
Pennsylvanien	0,7550	0,7860	0,8120	0,8325
Baku	0,7820	0,8195	0,8445	0,8640

Bei diesen Resultaten fällt die Uebereinstimmung der specifischen Gewichte gleicher Einzelfractionen des Tegernseeer, Pechelbronner und pennsylvanischen Oeles auf, desgleichen diejenige zwischen Oelheimer und Bakuer Erdöl. Dafs die gefundenen theilweise sehr erheblichen Differenzen nicht allenfalls blofs auf einen sehr verschiedenen Gehalt derselben an mehr oder weniger schweren Einzelbestandtheilen zurückzuführen sind, geht aus der weiter unten gegebenen Tabelle S. 512 hervor. Nach allen bisher gemachten Beobachtungen sind diese Unterschiede hauptsächlich durch die verschiedenartige chemische Natur der diesen Fractionen zu Grunde liegenden Kohlenwasserstoffe bedingt.

Die *Ausdehnung durch die Wärme* von Erdölen verschiedener Abstammung ist zwar verschieden, doch gilt hier die Regel, dafs der Ausdehnungscoefficient mit zunehmendem specifischem Gewicht des Oeles abnimmt. Vielfache Versuchsergebnisse[12] bestätigen zwar im Allgemeinen die Richtigkeit dieses Satzes, insbesondere bei Oelen ein und derselben Fundstätte, doch finden nach *St. Claire-Deville*'s Resultaten bei Oelen verschiedener Abstammung immerhin einige bemerkenswerthe Abweichungen statt, wie sich aus folgender nach *Ragosin*[13] wiedergegebener Zusammenstellung erkennen läfst:

Erdöl von	Spec. Gewicht	Ausdehnungscoefficient
Pennsylvanien	0,816	0,000840
Canada	0,828	0,000843
Schwabweiler, Elsafs	0,829	0,000843
Virginien	0,841	0,000839
Schwabweiler, Elsafs	0,861	0,000858
Walachei	0,862	0,000808
Ost-Galizien	0,870	0,000813
Rongoon	0,875	0,000774
Kaukasien	0,882	0,000817
West-Galizien	0,885	0,000775
Ohio	0,887	0,000748
Benkendorf, Baku	0,890	0,000784
Oedesse, Hannover	0,892	0,000772
Pechelbronner Grubenöl	0,892	0,000792
Walachei	0,901	0,000748
Oberg, Hannover	0,944	0,000662
Wietze desgl.	0,955	0,000647

Im Allgemeinen also zwar Abnahme der Ausdehnung mit steigender

[12] *St. Claire-Deville* (*Comptes rendus*, Bd. 66 S. 442, Bd. 68 S. 349, 485, 686, Bd. 69 S. 933. *Annal. chim. phys.* [4] Bd. 15 S. 30).
Markownikoff und Ogloblin (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1873 Bd. 16).
Bartoli und Stracciati (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 19 Ref. S. 249).

[13] a. a. O. S. 159.

Dichte, doch nicht ohne Abweichung von dieser Regel (Erdöl von Ost-Galizien und Rongoon u. s. w.) bei einigen Oelen, was wiederum auf die verschiedene chemische Natur der Einzelbestandtheile von Erdölen verschiedener Abstammung hinweist.

Auch das *Lichtbrechungsvermögen* der Erdöle steht im Zusammenhang mit ihrer Dichte und ihrem Siedepunkt und zwar derart, dafs mit steigendem Siedepunkt und zunehmender Dichte der Fractionen ein und derselben Erdölsorte der Refractionsindex zunimmt, doch gerade wie beim specifischen Gewicht zeigt sich auch hier, dafs die Brechungswinkel gleichsiedender Fractionen verschiedener Erdölsorten nicht gleich, sondern diesen letzteren specifisch eigenthümlich und von einander verschieden sind.

Versuche, welche *Engler* durch Messung der Brechungswinkel einzelner Fractionen von deutschen und ausländischen Erdölen mit einem *Abbé*'schen Refractometer durchgeführt hat, ergaben die folgenden Brechungsindices (die specifischen Gewichte dieser Fractionen sind aus der Tabelle S. 509 zu entnehmen):

Erdöl von	Fraction 140 bis 160°	190 bis 210°	240 bis 260°	290 bis 310°
Tegernsee	1,427	1,437	1,451	1,465
Pechelbronn	1,421	1,440	1,454	1,462
Oelheim	1,435	1,450	1,468	1,480
Pennsylvanien	1,422	1,439	1,454	1,463
Baku	1,436	1,454	1,467	1,475

Wie in den specifischen Gewichten, so zeigen auch in Bezug auf die Lichtbrechungsvermögen gleichsiedende Fractionen der Erdöle von Tegernsee, Pechelbronn und Pennsylvanien auffallende Uebereinstimmung, desgleichen diejenigen von Oelheim und Baku.

Specifisches Gewicht und Lichtbrechungsvermögen können sonach als Mittel zur Unterscheidung zwischen Erdölsorten und einzelner ihrer Theile sehr gut benutzt werden. Man darf nur in gleichsiedenden Fractionen, z. B. eines amerikanischen und eines russischen Oeles, specifisches Gewicht oder Lichtbrechungswinkel bestimmen, um einen sicheren Anhaltspunkt für Beurtheilung der Abstammung der Oele zu erlangen. Diese Eigenschaften werden sich zur praktischen Unterscheidung der Mineralöle des Handels benutzen lassen. Bei Schmierölen müssen dabei, um Dissociationen auszuschliefsen, immer die niedrigst womöglich unter 300° siedenden correspondirenden Fractionen verglichen werden.

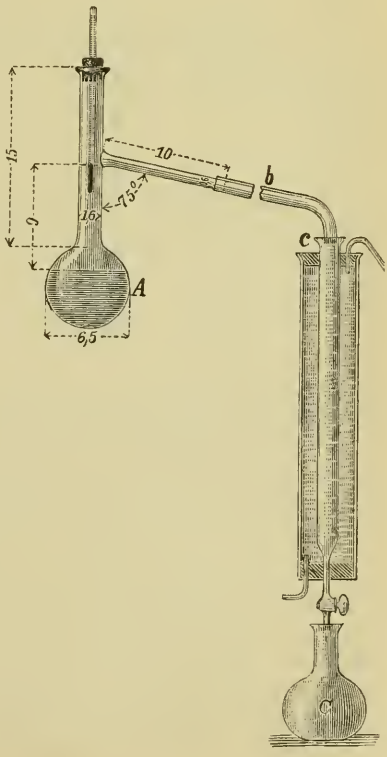
II. Die chemische Natur der Erdöle, insonderheit der deutschen.

In Bezug auf die *Menge der einzelnen Fractionen* aus Erdölen verschiedener Abstammung zeigen sich, wie zahlreiche Versuche lehren, sehr weitgehende Verschiedenheiten. Auch über diesen Punkt liegen von *G. Krämer* (a. a. O. S. 294) vergleichende Versuche mit deutschen und ausländischen Erdölen vor, aus denen sich ergibt, dafs unter den

ersteren das Erdöl von Tegernsee die gröfste Menge leichtflüchtiger Bestandtheile enthält, worauf dasjenige des Elsafs, zuletzt das hannoversche folgt. Im Uebrigen lassen sich die von verschiedenen Chemikern erhaltenen Versuchsresultate fast ausnahmslos deshalb nicht mit einander vergleichen, weil nicht dieselben Methoden der Destillation in Anwendung gebracht worden sind und nachgewiesenermafsen je nach Destillationsapparat und Destillationsmethode [14] die Resultate mit ein und demselben Oel sehr verschieden ausfallen.

Um zutreffende Vergleichswerthe für die einzelnen Fractionen verschiedener Rohöle und damit ein Bild von dem Charakter derselben hinsichtlich technischer Verwerthbarkeit zu erlangen, hatte *Engler* unter Anwendung ein und desselben Apparates und immer derselben Destillationsmethode eine Anzahl deutscher und ausländischer Erdöle in Fractionen von 20 zu 20° zerlegt und dabei die in der Tabelle auf S. 512 folgenden Resultate erhalten.

Rechnet man die unter 300° siedenden Theile zusammen, so ist auch nach meinen Untersuchungen unter den gewöhnlichen Erdölen das von Tegernsee das leichteste (67 Vol.-Proc.), es folgt unter den deutschen alsdann das der neuen Springquelle (Nr. 213) von Pechelbronn (39 Vol.-Proc.); das Oelheimer (32 Vol.-Proc.) und das ältere Pechelbronner (Nr. 146) sind ziemlich gleich schwer.



[14] Als Apparat diente ein gewöhnliches rundes Siedekölbchen *A* (Fig. 1) (*Engler*, *Chemiker Zeitung*, 1886 S. 1238) von 6cm,5 Durchmesser × 1cm,5 weitem, 15cm langem Hals; Höhe des Entbindungsrohres für die Dämpfe über dem obersten Theile des Kölbchens 6cm,5. Als Kühlapparat dient das 1cm weite und im Ganzen 45cm lange Kupferrohr *b*, zur Aufnahme der Destillate die von *Thörner* vorgeschlagene Glashahnbürette *c*, von aufsen durch Wasser gekühlt. Hierbei können die Fractionen leicht gewaschen und in dem untergestellten Kölbchen *C* gewogen werden. Für jede Destillation wurden 100cc Oel genommen und so rasch destillirt, dafs in der Minute 2 bis 2cc,5 übergingen. Bei jedesmaligem Erreichen eines Fractionspunktes wurde die Lampe weg genommen, das Thermometer um mindestens 20° sinken gelassen und bis zum selben Fractionspunkt so lange wieder erhitzt, als noch merkliche Mengen übergingen.

Rohes Erdöl von		Spec. Gew. bei 17°	Beginn des Siedens. C.°	Bis 130°	130/150°	150/170°	170/190°	190/210°	210/230°	230/250°	250/270°	270/290°	290/300°	Bis 150° (Essenzen)	150/300° (Brennöl)	Ueber 300° (Rückstände)
Pechelbronn (Elsafs) I Bohrloch 146	cc	0,906	155	—	—	—	1,5	1,5	4,5	5,5	6,0	6,5	5,0	—	30,5	69,5
	gr			—	—	—	0,9	1,4	3,2	4,4	4,9	5,4	4,6	—	24,8	—
Pechelbronn II Bohrloch 213	cc	0,885	98	6,0	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	3,0	4,5	4,0	3,0	10,0	29,5	60,1
	gr			4,3	2,8	3,0	3,2	2,9	2,9	2,4	3,6	3,7	2,6	7,1	24,3	—
Oelheim (Hannover)	cc	0,899	170	—	—	—	4,75	5,25	6,0	4,0	5,0	5,0	2,0	—	32,0	68,0
	gr			—	—	—	3,2	2,6	4,8	3,4	4,3	4,3	1,8	—	24,4	—
Tegernsee	cc	0,815	55	16,0	8,0	6,0	5,5	4,5	5,5	5,5	6,5	5,5	4,0	24,0	43 0	33.0
	gr			11,7	6,1	4,8	4,2	3,7	4.3	4,5	5,1	4,7	2,9	17,8	34,4	—
Penn-sylvanien I	cc	0,8175	82	15,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,75	4,75	6,0	4,75	2,0	21,0	38,25	40,75
	gr			10,0	4,6	4,0	4,0	4,1	4,5	3,8	5,0	4,0	1,7	14,6	31,1	—
Penn-sylvanien II	cc	0,8010	74	24,5	7.0	4,5	4,5	6,5	5,0	4,75	3,25	4,0	2,5	31,5	35,0	33,5
	gr			16.8	4,7	3,2	3,3	4,8	4,3	4,2	3,0	3,9	2,5	21,5	29.2	—
Galizien (Sloboda)	cc	0,8235	90	16,0	10,5	10,25	6,5	6.5	7,0	6,75	6,0	3,5	0,5	26,5	47.0	26,5
	gr			11.3	7,6	7,6	5,2	5,3	5,6	5,5	5,6	2,8	0.45	18,9	38,05	—
Baku (Bibi-Eybot)	cc	0,8590	91	16,0	7.0	6,5	6.5	5,0	5,0	5,0	5,5	3,5	1,0	23,0	38,0	39,0
	gr			11.0	5.7	4.9	5,1	4,1	4,2	4.2	4,7	3,1	0,9	16,7	31,2	—
Baku (Balakhani-Sabuntschi)	cc	0,810	105	3,75	4,75	5,5	4,75	5,25	5,0	7,0	4,75	5,5	1,75	8,5	39,5	52,0
	gr			2,7	3,4	4,3	4,0	4,3	4,1	5,6	4.1	4,6	1,6	6,1	32.6	—

Mit dem neueren Pechelbronner Springquellenöl sehr nahe verwandt ist das in neuerer Zeit zu Ohlungen nächst Hagenau erbohrte Erdöl, es zeigt das spec. Gew. 0,868 und ergab bei einer vereinfachten fractionirten Destillation:

unter 140°	140—200°	200—310°	über 210°
8	12,8	35,5	40,7 Theile.

Es darf als eines der leichteren bis jetzt im Elsafs gefundenen Rohöle und für Leuchtausbeute relativ günstig bezeichnet werden.

Ein neuerdings untersuchtes Rohöl von Wietze bei Celle war noch schwerer als das Oelheimer. Es fing bei einem spec. Gew. von 0,944 erst bei 155° an zu sieden und ergab:

	bis 200°	200—250°	250—300°	300—310°	über 310°
Vol.-Proc.	6	10,5	13,5	14	70,

also nur 30 Vol.-Proc. unter 300° siedende Theile. Auch sind, wie die erhaltenen Resultate ergeben, die beiden hannoverschen Oele (Oelheim und Wietze) arm an unter 200° siedenden Oeltheilen, relativ reich aber an solchen, deren Siedepunkt gegen 300° liegt. Inwieweit solches für die praktische Verwendung der Rohöle von Wichtigkeit ist, soll weiter unten erörtert werden. Jedenfalls folgt aber aus der gegebenen Zu-

sammenstellung, dafs die verschiedenen Rohöle sehr verschieden zusammengesetzte Gemische von Kohlenwasserstoffen verschiedenen Siedepunktes sind. Ob sie es schon vom Anfang waren, läfst sich nach der oben gegebenen Darlegung jetzt nicht mehr mit Sicherheit feststellen, denn wir haben keine Mittel, um zu erkennen, inwieweit das ursprüngliche Oel durch Verdunstung und Oxydation im Laufe der Zeiten verändert worden ist. Dafs wir es nach den verschiedenen Dichten und Lichtbrechungswinkeln gleichsiedender Fractionen verschiedener Erdölsorten in diesen letzteren nicht blofs mit einem Gemisch der gleichen Kohlenwasserstoffe, nur in verschiedenem Mischungsverhältnifs, zu thun haben können, ist schon erörtert. Aufser den Kohlenwasserstoffen verschiedener Reihen und verschiedener Zusammensetzung enthalten aber die Erdöle verschiedener Fundstätten auch noch eine Anzahl anderer Stoffe beigemischt, welche deren Eigenschaften ebenfalls stark beeinflussen. Ueber die Gesammt-Zusammensetzung der Erdöle (ihre empirische Zusammensetzung) liegen zahlreiche Analysen vor, aus denen sich oft schon ziemlich weitgehende Verschiedenartigkeiten ergeben. (Fortsetzung folgt.)

Selbstthätiger Extractionsapparat für Gerbmaterialien u. s. w.; von Dr. R. Koch in Mitterteich.

Mit Abbildung.

Bekanntlich sind bis auf zwei vor einiger Zeit von der Wiener Versuchsstation für Lederindustrie veröffentlichte Apparate zur Extraction von Gerbmaterialien zwei Vorrichtungen, die von *Neubauer* eingeführte sogen. „*Real*'sche Presse" zur Bestimmung des „leicht löslichen Gerbstoffes" und ein von Professor *v. Schröder* eingeführter Apparat zur Bestimmung des „Gesammtgerbstoffes" in Gebrauch gewesen. Die *Real*'sche Presse bestand im Wesentlichen aus einem etwa 200cc fassenden cylindrischen Zinngefäfs mit Siebeinsatz, Abflufshahn und aufschraubbarem Deckel, der auf seiner durchbohrten Mitte ein Zinnrohr von etwa einem halben Meter Länge trug. Dieses Zinnrohr war mit einer etwa 1m,5 langen Glasröhre durch einen Gummischlauch verbunden und das Ganze an einem Stativ befestigt. Oben auf dem Stativ befand sich eine mit Hahn versehene, mindestens ein reichliches Liter fassende Flasche mit destillirtem Wasser so aufgestellt, dafs das aus der Flasche durch den Hahn ausfliefsende Wasser in die Glasröhre tropfte. Sollte mittels dieser Vorrichtung der sogen. „leicht lösliche Gerbstoff" eines Gerbmateriales bestimmt werden, so wurde die abgewogene Menge des letzteren in das cylindrische Gefäfs gebracht, Wasser eingegossen, der Deckel aufgeschraubt und mit der Glasröhre verbunden.

Nachdem man noch aus der auf dem Stativ befindlichen Flasche

so viel Wasser hatte zufliefsen lassen, dafs dasselbe bis zu einer an der Glasröhre befindlichen Marke reichte, wurde das Gerbmaterial unter dem dadurch bedingten Druck über Nacht stehen gelassen. Am anderen Morgen wurde nun der Ausflufshahn des Zinngefäfses so weit geöffnet, dafs binnen zwei Stunden 1^{l} Flüssigkeit ablaufen konnte. Der obere Hahn mufste nun so gestellt werden, dafs das Niveau der Flüssigkeit in der Glasröhre sich nicht wesentlich von der Marke entfernte. Dies zu erreichen, war keine leichte Aufgabe, und wenn man zwei derartige Apparate im Gange hatte, war man genöthigt, fortwährend seine Aufmerksamkeit auf dieselben zu richten und bald den einen, bald den anderen Hahn zu reguliren.

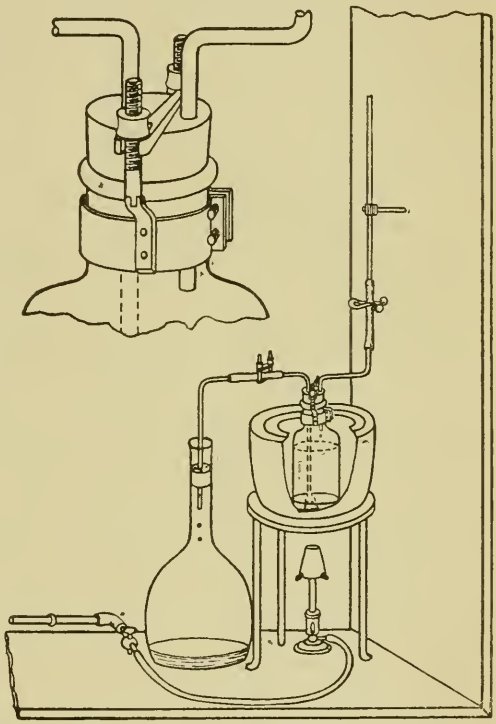
Der zweite Apparat, der zur Bestimmung des Gesammtgerbstoffes diente, bestand aus einem oben offenen genau cylindrischen Gefäfs, ebenfalls aus Zinn gefertigt und mit einem Ausgufs versehen. In diesem genau cylindrischen Gefäfs liefs sich eine der lichten Weite desselben entsprechende siebartig durchlöcherte Zinnplatte, die in der Mitte mit einem Handgriff von passender Länge versehen war, auf und ab bewegen. Ueber die letztere wurde, um die feinen Theilchen des Gerbmateriales zurückzuhalten, noch dünne Gaze oder Leinwand gespannt. Die Handhabung geschah in der Weise, dafs das abgewogene Gerbmaterial viermal mit je 200^{cc} heifsem Wasser je eine halbe Stunde im Wasserbade erhitzt wurde unter jedesmaligem Abgiefsen und Abpressen der vorher aufgegossenen Flüssigkeit. Die ersten, des Abends zuvor kalt aufgegebenen 200^{cc} Wasser wurden am Morgen ohne vorheriges Erwärmen in die Literflasche abgegossen bezieh. abgepreſst. Die ganze so gewonnene Lösung wurde nach dem völligen Erkalten auf 1^{l} gebracht und nun weiter analysirt. So wurde das zu untersuchende Gerbmaterial allmählich vollkommen ausgelaugt. Dieser Apparat hatte nun aber ebenfalls mehrere Uebelstände.

Zunächst einmal gelangten die feinen pulverförmigen Theile des Gerbmateriales beim Abpressen und Abgiefsen der Flüssigkeit gröfstentheils mit in die Literflasche, da der Stempel an den Seiten niemals so dicht schlofs, dafs nicht selbst ziemlich grobe Theilchen des Gerbmateriales hindurchgegangen wären. Diese suspendirten Stoffe aber erschwerten, besonders bei Fichtenlohe, die spätere Filtration unnöthig. Ein weiterer Mifsstand dieser Art zu extrahiren war der, dafs man, namentlich wenn man mehrere Extractionen neben einander auszuführen hatte, fast fortwährend durch die Extraction in Anspruch genommen war, und es schwierig wurde, andere Arbeiten, wie das Titriren der Hautfiltrate vom vorhergehenden Tage, Wasserbestimmungen u. s. w., nebenbei zu erledigen.

Nicht zu unterschätzen war endlich die körperliche Anstrengung, die mit dieser Art zu extrahiren verbunden ist, wenn man eine gröfsere Anzahl von Extractionen an einem Tage vorzunehmen hat. Diese im

Vorhergehenden geschilderten Uebelstände beider Apparate veranlafsten mich nun, einen zweckmäfsigeren selbstthätigen Extractionsapparat für Gerbmaterialien, der übrigens auch noch für viele andere Zwecke nutzbar zu machen ist, zu construiren.

Dieser Apparat, der bereits auf der Sächsischen Gerbereiausstellung in Dresden ausgestellt war, hat sich während eines fast dreijährigen Gebrauches im Laboratorium zu Tharand auf das beste bewährt und wird derselbe jetzt ganz ausschliefslich dort angewendet. Auch die bei Gelegenheit der Sächsischen Gerbereiausstellung in Dresden tagende Gerbstoffcommission, welcher dieser Apparat zur Begutachtung vorgelegt wurde, hat die Zweckmäfsigkeit und Einfachheit desselben anerkannt und ihn zur allgemeinen Anwendung an Stelle der bisherigen Apparate empfohlen. Er hat den Vorzug, dafs man ihn sowohl zur Bestimmung des „leicht löslichen", wie des „Gesammtgerbstoffes" verwenden kann, dafs er wenig Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt und leicht und billig in jedem Laboratorium selbst herzustellen ist. Ich gebe im Folgenden nun die Beschreibung des Apparates.



Der wesentlichste Theil besteht zunächst in einer etwa 200^{cc} fassenden gewöhnlichen Glasbüchse, die nur einen derartig weiten Hals haben mufs, dafs ein doppelt durchbohrter Kautschukstopfen von mittlerer Gröfse diesen Hals vollkommen schliefst. Aufserdem thut man gut, sie vor ihrer Benutzung zur Anfertigung des Apparates in Wasser allmählich bis zum Kochen desselben zu erhitzen und dann in diesem Wasser wieder erkalten zu lassen, damit man sicher ist, dafs sie beim späteren Erhitzen im Wasserbade nicht springt. Auf diese Büchse mufs ein doppelt durchbohrter Kautschukstopfen luftdicht eingepafst sein, durch dessen eine Durchbohrung ein kurzes, zweimal in entgegengesetzter Richtung knieförmig gebogenes Rohr bis etwa 1^{cm} unterhalb des Stopfens hindurchgeht. Die zweite Durchbohrung ist für eine am unteren Ende

entsprechend erweiterte Glasröhre bezieh. Trichterröhre bestimmt, die noch mit einem Stück nicht zu dichtmaschiger Leinwand oder Gaze überbunden ist. Diese Röhre mufs bei völlig geschlossener Büchse bis auf den Boden derselben reichen. Oberhalb des Stopfens kann dieselbe ebenfalls knieförmig umgebogen werden. Ueber dieses umgebogene Ende wird ein Stück Kautschukschlauch gezogen, der wiederum mit einer zweiten knieförmig gebogenen Röhre verbunden ist, die dazu dient, die ablaufende Flüssigkeit in eine Literflasche zu leiten. Zwischen beiden Röhren befindet sich ein durch Schrauben regulirbarer Quetschhahn. Die erste zweimal knieförmig gebogene Glasröhre wird durch ein Stück Kautschukschlauch mit einer etwa $1^{m},5$ langen Glasröhre verbunden, die ihrerseits entweder heberartig in eine mit destillirtem Wasser gefüllte mindestens 1^{l} haltende Glasflasche eintaucht, oder aber mit einem am Boden der Flasche angebrachten Abflufsrohr in Verbindung gesetzt ist. Der diese Röhren verbindende Gummischlauch mufs ebenfalls durch einen gewöhnlichen Quetschhahn verschliefsbar sein. Auf den Boden der Glasbüchse wird vor Beschickung mit dem zu extrahirenden Gerbmaterial eine etwa 2^{cc} hohe Seesandschicht gebracht, in die die Trichterröhre beim Schliefsen der Büchse hineingedrückt wird. Dieser feinkörnige Seesand wird in der Weise vorbereitet, dafs er zunächst mit Salzsäure erwärmt und dann mit Wasser völlig ausgewaschen wird, um die löslichen Theile zu entfernen. Er dient dazu, die feinen Theilchen des Gerbmateriales zurückzuhalten und die filtrirende Wirkung der Leinwand oder Gaze zu unterstützen. Da bei starkem Druck der Kautschukstopfen leicht einmal herausgedrückt werden könnte, thut man gut, denselben entweder mit Bindfaden durch einen sogen. Champagnerknoten zu befestigen, oder aber sich einen derartigen Verschlufs bei einem Mechaniker anfertigen zu lassen, wie ihn die Abbildung zeigt.

Ein Streifen starkes Messingblech wird durch Anziehen zweier Schrauben um den Hals der betreffenden Büchse befestigt. Zu beiden Seiten des Büchsenhalses sind an diesem Messingblech zwei mit Schraubengewinde versehene Messingarme angenietet, von denen der eine um ein in der Mitte befindliches Charnier drehbar ist. Quer über den Kautschukstopfen wird ein Querbalken, ebenfalls aus starkem Messingdraht angefertigt, gelegt, dessen eines Ende mit einer Oese, dessen anderes Ende mit zwei gabelförmig angelötheten Messingdrahtstücken versehen ist, die so weit aus einander stehen, dafs der um das Charnier drehbare Messingarm zwischen die Zinken dieser Gabel gesteckt werden kann. Die Oese wird über den zweiten seitlichen Messingarm geschoben, und auf beide Arme nun zwei Schraubenmuttern aufgeschraubt, die so weit anzuziehen sind, dafs der Kautschukstopfen durch den so niedergedrückten Querbalken festgehalten wird. Ferner gehört zu dem Apparate ein Wasserbad, welches so tief sein mufs, dafs die Glasbüchse bis an den Hals in das Wasser eintaucht, sowie ein passendes Stativ und ein Gas-

brenner oder eine Spirituslampe. Wo letztere nicht zur Verfügung stehen, kann auch ein Petroleumkochapparat angewendet werden, der den Vorzug der Billigkeit hat.

Soll nun mittels dieses Apparates ein Gerbmaterial extrahirt werden, so bringt man die abgewogene Menge desselben in die Glasbüchse, füllt Wasser auf und schliefst hierauf die Büchse fest durch den Kautschukstopfen, denselben entweder mittels Champagnerknotens oder mit dem oben beschriebenen Metallverschlufs befestigend. Dabei ist darauf zu sehen, dafs die mit Leinwand oder Gaze überbundene Glasröhre wirklich in die Seesandschicht eintaucht, damit diese filtrirend wirken kann. Bei Fichte und Eiche, wo gröfsere Mengen extrahirt werden, thut man gut, die Trichterröhre gleich in den Seesand einzudrücken, und nur durch Verschieben des Kautschukstopfens die Büchse so weit offen zu halten, dafs man mittels eines kurz abgeschnittenen weiten Trichters die Lohe hineinbringen kann. Ein zweiter nicht zu vernachlässigender Umstand ist der, dafs die andere doppelt knieförmig gebogene Glasröhre auch etwa 1^{cm} aus dem Gummistopfen herausragt, damit das kalte in die erhitzte Büchse tropfende Wasser die heifse Wandung derselben nicht berührt und etwa ein Zerspringen veranlassen könnte.

Ganz unbedingt nöthig ist die Anwendung des Seesandes übrigens nicht. Sollten besondere Umstände es einmal wünschenswerth machen, die extrahirte Lohe u. s. w. ohne fremde Beimengungen zu erhalten, so läfst sich die Extraction auch ohne Seesand bewirken, wenn man die gehörige Vorsicht beim Füllen des Apparates und beim nachherigen Ausziehen beobachtet. Wo diese Gründe aber nicht vorhanden sind, ist es freilich unbedingt zu empfehlen, eine Sandschicht auf den Boden der Büchse zu bringen, da dieses Hilfsmittel die Extraction ungemein erleichtert. Hat man keinen Sand angewendet, so verstopft sich sehr leicht die Gaze bezieh. Leinwand durch die feinen Theile des auszulaugenden Gerbmateriales.

Hat man den Apparat in dieser Weise beschickt, so bringt man ihn in das Wasserbad, schliefst den Schraubenquetschhahn und verbindet sodann das doppelt knieförmig gebogene Rohr mit der nach der Druckflasche führenden Glasröhre. Der dieselbe abschliefsende Quetschhahn wird hierauf geöffnet, so dafs nun die im Apparat befindliche Flüssigkeit unter einem Drucke steht, der der Höhe des Standes der Druckflasche entspricht; $1^{m},5$ genügen vollkommen.

Will man blofs den leicht löslichen Gerbstoff bestimmen, öffnet man nach der bisher üblichen Zeit die nach der Literflasche führende Leitung durch Lüften der Schrauben des Quetschhahnes so weit, dafs binnen zwei Stunden 1^{l} Flüssigkeit durch den Apparat geht. Man hat nur im Anfang hier und da einmal nöthig, den Schraubenquetschhahn zu reguliren, da im Allgemeinen ein äufserst gleichmäfsiges Abtropfen der Flüssigkeit stattfindet.

Will man den Gesammtgerbstoff bestimmen, so kann man sofort nach Schliefsung des Apparates die Flamme anzünden und, sobald das Wasser im Wasserbade kocht, die Extraction beginnen. Regulirt man das Ablaufen der Flüssigkeit so, dafs binnen zwei Stunden 1l Flüssigkeit übergegangen ist, so ist die Extraction, wie die später angeführten Zahlen darthun, eine, so weit möglich, vollständige. Die Handhabung des Apparates ist so einfach, dafs man ohne jede Störung andere Arbeiten nebenbei ausführen kann. Wie schon oben bemerkt, dürfte sich dieser Apparat auch noch für viele andere Zwecke sehr geeignet erweisen.

Als Beweis für die Vollständigkeit der Extraction mittels obigen Apparates mögen noch folgende von Herrn Assistent *L. Manstetten* in Tharand festgestellte Zahlen dienen:

Art des Gerbmateriales	Procente *Löwenthal* im ersten Liter	Verbrauchte Anzahl cc Chamäleon für 10cc des zweiten Liters	Procente *Löwenthal* im zweiten Liter
Valonea	27,48	0,1	0,47
Myrabolanen	23,10	0,0	0,0
Mimose	25,40	0,1	0,22
Knoppern	31,24	0,0	0,0
Sumach	27,52	0,05	0,11
Divi-Divi	41,76	0,15	0,7
Algarobilla	31,36	0,0	0,0
Fichte	11,58	0,1	0,11
Eiche	9,50	0,1	0,11

Alle diese für den Gerbstoffgehalt des zweiten Liters erhaltenen Zahlen liegen innerhalb der Fehlergrenze der Methode und dürfte somit der Beweis geliefert sein, dafs auch, was die Vollständigkeit der Extraction anlangt, der Apparat den berechtigten Anforderungen entspricht.

Das natürliche Vorkommen des Kobaltoxydes.

H. Rössler[1] erörtert im *Sprechsaal*, 1888 Bd. 21 S. 34 das Vorkommen des für die keramische Industrie so wichtigen Kobaltoxydes in Rücksicht auf den stets wachsenden Bedarf an diesem Metalloxyd.

Es ist noch gar nicht so lange her, dafs die sächsischen Blaufarbenwerke den Bedarf in Kobaltpräparaten fast ausschliefslich gedeckt haben, während heute im Wesentlichen sechs Werke, drei deutsche, zwei englische und ein amerikanisches, sich in die Lieferung für den Verbrauch theilen.

Die alten sächsischen und schwedischen Vorkommen von eigentlichen Kobalterzen, in welchen das Metall mit Arsen verbunden vorkommt, welche früher fast ausschliefslich zur Gewinnung von Kobalt

[1] Nach vom Herrn Verfasser gefälligst eingesendetem Separatabzug.

dienten, reichen schon lange nicht mehr aus, und man war genöthigt, andere Erze und Rückstände, welche geringe Mengen von Kobalt enthalten, mit heranzuziehen. So wird heuzutage wohl die gröfste Menge Kobalt aus dem neukaledonischen braunen Manganeisenstein gewonnen, welcher dort, getrennt von dem grünen Nickelerz, in grofsen Lagern gefunden wird, einen Gehalt von meist etwa 2 Proc. Kobalt neben ebenso viel Nickel hat und in grofsen Massen nach Deutschland und England ausgeführt wird.

Aber es gibt noch eine ganze Anzahl von anderen Materialien, welche Kobalt in oxydirtem Zustande in gröfserer oder kleinerer Menge enthalten, und es werden sich solche noch mehr finden in dem Mafse, als man danach sucht. So wird in der spanischen Provinz Leon ein schwarzes oxydisches Kupfererz gefunden, welches einen starken Kobaltgehalt zeigt, und in manchen Eisenerzen und in zahlreichen Braunsteinen läfst sich ebenfalls Kobalt nachweisen. Am ärmsten scheinen die Braunsteine aus dem Kaukasus zu sein; sie enthalten nur 0,01 Proc., während der Gehalt in manchen Sorten von der Lahn, aus dem Odenwald und Spessart auf 0,1 bis 0,2 Proc. und in manchen spanischen Vorkommen sogar auf 0,7 Proc. steigt. Diese geringen Gehalte werden sich, wenn auch nicht überall, so doch an manchen Orten bei Verarbeitung des Braunsteines gewinnen lassen, es wird sich lohnen, die Kobalt reicheren Sorten auszusuchen, und bei den grofsen Massen Braunstein, welche zur Verarbeitung kommen, wird sich das ganz gut rentiren.

Ein ganz besonders interessantes Vorkommen von Kobalt haltigem Material ist das von Imsbach am Donnersberg in der Pfalz. Es findet sich dort im Porphyr eine etwa 1^m weite Spalte, welche mit einer mulmigen, aus Eisenoxyd und Manganoxyd bestehenden Masse ausgefüllt ist, die einen Gehalt von durchschnittlich 0,3 Proc. Kobalt neben 0,1 Proc. Nickel und aufserdem einige Procente Kupfer und Blei zeigt. Der Kobaltgehalt übersteigt an einzelnen Stellen 1 Proc. und als besonders interessante Mineralien kommen noch Mennige und Wismuthocker vor.

Die Metalle müssen hier im Lauf der Jahrtausende aus dem Gestein, welches davon äufserst kleine Mengen enthält, ausgelaugt und in der Spalte abgelagert worden sein, ein schönes Beispiel, welches uns die Natur selbst gibt, wie kleine Mengen von nützlichen Stoffen auf einen Gehalt, der die Gewinnung lohnt, angereichert werden können. In jener Spalte sind nach einer Schätzung mindestens $30\,000^k$ Kobalt enthalten.

Eine grofse Anzahl von Eisensorten des Handels, mehr ausländische als deutsche, haben merklichen Gehalt an Kobalt und Nickel, und beträgt die Menge des letzteren meist an das Fünffache von der des ersteren. Auch wurde in einem von der Saalburg bei Homburg stammenden altrömischen Eisenstück 0,050 Proc. Kobalt und 0,242 Proc.

Nickel gefunden und zugleich nachgewiesen, dafs die oberitalischen Eisenerze, aus denen jenes Eisen wahrscheinlich dargestellt worden ist, jenen Gehalt an Kobalt und Nickel ebenfalls zeigen. Also auch hier handelt es sich bei den enormen Quantitäten von Eisen, die in den Handel kommen, um sehr bedeutende Mengen Kobalt, die, wie sich leicht nachweisen läfst, jene aus wirklichen Kobalterzen dargestellten weit übertreffen, die aber freilich noch weit schwerer als die aus den Braunsteinen zu gewinnen sein würden.

Nicht weniger interessant, als das Vorkommen von Kobalt in den oxydischen Erzen, ist das in geschwefelten, besonders in den Kupfer haltigen Schwefelkiesen. Auch hier handelt es sich um ganz grofse Quantitäten, und es ist wahrscheinlich, dafs man viel eher dazu kommen wird, dieselben zu gewinnen, weil diese Kiese vielfach zur Darstellung von Schwefelsäure abgeröstet und dann auf nassem Wege weiter verarbeitet werden.§

Es sollen hier nur einige Beispiele angeführt werden, welche zeigen, um welche Mengen Kobalt es sich handelt. Die Schwefelsäurefabrik in Witkowitz in Mähren verarbeitet die Schmöllnitzer Kupfer haltigen Schwefelkiese und gewinnt aus den Abbränden eine Lauge, die nach dem Ausfällen des Kupfers mit einem Gehalt von etwa 120^{g} Kobalt in 1^{cbm} wegläuft. Das entspricht im Jahre einem Quantum von 3090^{k} Kobalt. Ein deutsches Werk geht mit dem Gedanken um, schwedische Kiese, welche 1,5 Proc. Kupfer und 0,3 Proc. Kobalt enthalten, zu verarbeiten und würde dann jährlich etwa 40 000^{k} Kobalt darstellen.

Endlich seien die Mansfelder Kupferwerke erwähnt, in deren erstem Schmelzproduct, dem Kupferrohstein, sich durchschnittlich 0,08 Proc. Kobalt vorfinden. Dies würde, falls es einmal gelingen sollte, den ganzen Kobaltgehalt zu gewinnen, einer jährlichen Production von etwa 30 000^{k} entsprechen. Bis jetzt werden aus solchen Erzen meist nur diejenigen Mengen von Kobalt und Nickel gewonnen, welche sich in den Schmelzabfällen ansammeln, die man Ofensauen nennt, und welche an manchen Orten in grofsen Haufen aufgestapelt liegen.

Wir sehen also, dafs das Kobalt, ein in der Natur sehr verbreitetes Metall ist, dafs es an bis jetzt noch wenig benutztem Material zur Darstellung desselben nicht mangelt, und wir dürfen erwarten, dafs es dem menschlichen Erfindungsgeiste gelingen wird, verbesserte Methoden zur Verarbeitung jener Materialien herauszufinden, in dem Mafse als der Bedarf an Kobalt noch weiter zunimmt.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 593.)

I. Rohmaterialien und Malz.

Ueber die Verarbeitung von Melasse zu Alkohol bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 252, eine Mittheilung aus *G. Czeczetka*'s *Bureau für das gesammte Gährungsgewerbe* in Prag. Von der Ansicht ausgehend, dafs die Melasse Spaltpilze enthält, welche Zucker zerstören und zur Bildung flüchtiger Fettsäuren Veranlassung geben und damit die Verarbeitung erschweren, empfiehlt der Verfasser das Dämpfen der mit $^1/_3$ ihres Volumens an Wasser verdünnten und mit so viel Schwefelsäure versetzten Melasse, dafs 100^{cc} der angesäuerten Melasse 1^{cc} Normalnatron zur Neutralisation gebrauchen. Das Dämpfen geschieht bis zu 2^{at} Druck. Die gedämpfte Masse wird dann durch eine eigenthümliche Vorrichtung, ähnlich wie sie bei Springbrunnen zur Herstellung von Wasserglocken benutzt wird, in den Vormaischbottich ausgeblasen, wobei ein Ventilator die entweichenden Dämpfe ins Freie schleudert. Hierdurch werden auch gleichzeitig flüchtige Fettsäuren und salpetrige Säure entfernt. Ein weiterer Vortheil des Dämpfens besteht darin, dafs dadurch Substanzen in Zucker übergeführt und die Ausbeute erhöht wird. Als Hefenahrung empfiehlt Verfasser Malzkeime oder Kleie, und zwar wird für 100^{hl} Melassemaische ein Ansatz verwendet, welcher aus 100^{k} Malzkeimauszug und 350^{k} Melasse besteht. Zur Bereitung dieses Ansatzes werden 100^{k} Malzkeime oder Kleie mit 3^{hl} Wasser, welchem 7^{k} englische Schwefelsäure von etwa 60 Proc. zugemischt sind, in 3 Gefäfsen, ähnlich wie in einer Diffusionsbatterie, extrahirt, dieser Auszug mit 350^{k} Melasse, welche man zur Sicherheit, nachdem sie mit 3^{hl} Wasser verdünnt sind, noch eine Viertelstunde gekocht hat, gemischt und das Ganze zu 13^{hl} verdünnt. Durch Zufügen von Säure, eventuell von kohlensaurem Ammoniak, wird der Säuregehalt in dieser Flüssigkeit so regulirt, dafs $100^{cc} = 6^{cc},5$ Normalnatron entsprechen. Zum Anstellen werden 20^{l} gute Bierhefe, welche etwa 12^{k} Prefshefe gleichwerthig ist, verwendet. Ein Zusatz von 6 bis 7 Proc. Mutterhefe schadet nicht. Nährsalze sind genügend vorhanden. Zum Ansäuern der Melasse eignet sich Schwefelsäure besser als Salzsäure. Verfasser verwendet möglichst wenig Säure, weil dann die Schlämpekohle werthvoller wird. Die Temperatur in der gährenden Maische darf nicht zu sehr steigen, jedenfalls nicht über 34 bis 35°. Gährbottichkühlung ist daher unerläfslich.

Ueber die Athmung des Malzes auf der Tenne hat *F. Schütt* sehr interessante Untersuchungen ausgeführt (*Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 10 S. 287 und 305), welche Aufschlufs darüber geben sollten, wie viel Kohlensäure von einem bestimmten Quantum keimenden Malzes unter verschiedenen Umständen von Tag zu Tag entwickelt wird, welchen

Einfluſs Temperatur, Licht und Kohlensäuregehalt der Luft auf die Kohlensäureausscheidung ausüben, ferner über die Verluste an Stärkemehl und über die Production von Wasser während der Mälzung. Indem wir auf die Originalabhandlung verweisen, führen wir hier nur in Kürze die wichtigsten Ergebnisse dieser Versuche an. 1) Die Einwirkung des Lichtes ist im Vergleich zu derjenigen der Wärme eine so geringe, daſs sie für die Praxis nicht in Frage kommt. 2) Ueber den Einfluſs der Temperatur geben folgende Zahlen über die Production von Kohlensäure, bei welchen die bei 17,5° producirte Kohlensäuremenge = 100 gesetzt ist, Aufschluſs:

Malztemperatur	Producirte Kohlensäure
12,5°	72,2
13,8°	78,3
15,0°	84,5
16,3°	92,5
17,5°	100,0
18,8°	105,8
20,0°	109,5

Die geringe Zunahme zwischen 18,8° und 20,0°, bei welcher Temperatur das Optimum der Keimung liegt, deuten darauf hin, daſs hier auch das Maximum der Athmung liegen wird. 3) Den Einfluſs des Kohlensäuregehaltes der Luft zeigen folgende Zahlen:

Kohlensäuregehalt der Luft in Proc.	Entwickelte Kohlensäure
unter 0,5	100
1,5	98
2	91,7
2,5	83,4
3	75,1
4	65,0
5	58,2
10	57,5

Aus diesen Zahlen geht hervor, daſs ein Kohlensäuregehalt der Luft von 1,5 Proc. noch fast ohne Einfluſs ist, daſs mit steigendem Gehalt dann aber sehr bald ein störender, bei 4 Proc. schon sehr bedeutend nachtheilig wirkender Einfluſs sich geltend macht. 4) Weitere Versuche, auf die wir hier nicht näher eingehen können, führten den Verfasser zu der Annahme, daſs in der lebenden Pflanze auch bei Abschluſs von Sauerstoff chemische Prozesse vor sich gehen, welche zuletzt freie Kohlensäure liefern und welche mit einer bedeutenden Zersetzung von Nährstoffen (Stärkemehl) verbunden sind. 5) Eine Ansammlung von 2 Proc. Kohlensäure in der Luft wird in der Praxis noch keineswegs schädigend wirken, bei 3 Proc. kann das Malz schon leiden, da dann die Athmung nur 75 Proc. von der normalen beträgt und durch die angesammelte Kohlensäure auch die unter 4 erwähnten inneren Zersetzungen begünstigt werden. Da in den ersten Tagen die Athmung aber überhaupt nur eine geringe ist, so dürfte die Gefahr noch keine sehr groſse und ein Gehalt von 3 Proc. Kohlensäure noch zulässig sein. 6) Von 100^{k} auf die Tenne gebrachter Malztrockensubstanz wurden in

9 Tagen 10^k,9 Kohlensäure und 3^k,7 Wasser producirt, während 6^k,7 Stärkemehl zersetzt wurden. Der Höhepunkt der Athmung trat am 6. Tage ein mit einem Verlust von 0^k,968 Stärkemehl. Die Abnahme im Stärkeverlust war dann bis zum 9. Tage mit 0^k,880 Verlust nur eine geringe, woraus folgt, dafs unnöthiges Liegenlassen des Malzes auf der Tenne oder Schwelke zu vermeiden sein wird. 7) Die Ausbeute an Darrmalz aus 100^k Gerste stellte sich nach des Verfassers Versuchen wie folgt:

100^k Gerste = 86^k,0 Trockensubstanz	
Verlust durch Schwimmgerste und Auslaugen beim Waschen	= $1,3^k$
Verlust durch Verathmung	= 5,7
„ „ sonstige Gasificirung und Verlust an Keimen	= 3,5
Verlust in Summa	$10,5^k$

bleiben also 75^k,5 Malz-Trockensubstanz oder 77^k,0 Darrmalz mit 2 Proc. Wasser, was den Erfahrungen der Praxis vollkommen entspricht. 8) Die Menge des in 9 Tagen während der Mälzung verdampften Wassers betrug 12^k,9.

II. Dämpfen und Maischen.

Bis zu welcher Temperatur dürfen sich Dickmaischen erwärmen? Versuche von *Heinzelmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 132, bestätigen die Ansicht *Delbrück*'s, dafs beim Dickmaischverfahren die Temperatur nicht zu hoch gehalten werden darf, über welche Versuche wir 1887 **266** 422 eingehend berichtet haben. *Heinzelmann* fand bei Maischen von 26° Saccharometer und bei einer Anstelltemperatur von 19,4 bis 20,6°, wenn die höchste Temperatur während der Gährung 30,6 und 30° und am 3. Tage 30° betrug, eine Vergährung von 2,8 Saccharometer und eine Ausbeute von 300^l Alkohol für 1 Bottich; als dagegen die höchste Temperatur bei der Gährung nur 27,5 und 28° und am 3. Tage 26,6 und 27,5° betrug, wurde eine Vergährung von 2,2 und 1,7 und eine Ausbeute von 305 bezieh. 315^l Alkohol für 1 Bottich erhalten. Ferner war die Nachgährung durch die Temperaturerniedrigung am 3. Tage eine viel lebhaftere. Der Verfasser ist der Ansicht, dafs bei noch concentrirteren Maischen von etwa 28° Ball. es nothwendig sein würde, mit der Anstelltemperatur bis auf 22,5° herauf zu gehen, dann aber die Maischen während der Hauptgährung auf 27,5 bis 29,0° zu halten.

III. Gährung und Hefe.

Die Frage: *Wie weit sollen Dickmaischen vergähren?* erörtert *Foth* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 95. Es liegt auf der Hand, dafs dickere Maischen nicht so weit vergähren können als dünnere, weil erstere eine gröfsere Menge von unvergährbaren Stoffen enthalten. Dafs aber die in der Praxis übliche Bestimmung der *scheinbaren* Vergährung vielfach zu Täuschungen Veranlassung gibt, und dafs die Frage,

wie weit eigentlich Dickmaischen vergähren müssen, damit man die Vergährung als eine *gute* bezeichnen kann, noch eine offene ist, erläutert Verfasser an theoretischen Erörterungen über die Verminderung des specifischen Gewichtes in der vergohrenen Maische durch den Alkohol. Der Verfasser zeigt, wie man auf dem Wege der Rechnung den scheinbaren Vergährungsgrad ermitteln kann und theilt die nachstehende Tabelle zur Bestimmung des scheinbaren Vergährungsgrades und des Alkoholgehaltes von Maischen, von deren Extract 78 Proc. so vergähren, dafs 1^k vergohrenen Extractes 60 Literprocente Alkohol liefert, mit:

Saccharometeranzeige der süfsen Maische	Scheinbarer Vergährungsgrad (= Saccharometeranzeige der vergohrenen Maische)	Alkoholgehalt der vergohrenen Maische Proc.
15	0,825	7,45
16	0,925	7,98
17	1,025	8,51
18	1,125	9,05
19	1,225	9,59
20	1,30	10,13
21	1,375	10,69
22	1,45	11,24
23	1,55	11,80
24	1,65	12,37
25	1,75	12,94
26	1,85	13,52
27	1,95	14,09
28	2,075	14,68
29	2,175	15,26
30	2,3	15,86

Man sieht aus diesen Zahlen, dafs, wenn beispielsweise eine 20-procentige Maische auf 1 bis 1,5° vergährt, es ein grofser Irrthum wäre, wenn man annehmen wollte, dafs dann eine 30procentige Maische nur auf 3,5 oder 4° zu vergähren brauche, dafs vielmehr eine solche Vergährung der Dickmaische als eine schlechte bezeichnet werden müfste.

In einem Aufsatz *über Zuckerbildung und Vergährung* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 245, macht *Mittenzwey* darauf aufmerksam, dafs der Grad der Zuckerbildung und die Qualität der Hefe die Hauptpunkte sind, auf welche man bei eintretender schlechter Vergährung seine Aufmerksamkeit zu richten habe. Der Verfasser theilt vereinfachte Methoden mit, welche geeignet sind, Aufschlufs zu geben über den Verlauf des Zuckerbildungsvorganges im Vormaischbottich und über die Beschaffenheit und Wirksamkeit der Hefe.

Mittel gegen Schaumgährung. In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 393, theilt *Schrohe* zwei Beobachtungen aus der Praxis mit, bei welchen Schaumgährung verschwand durch Vermehrung des üblichen Hefequantums auf das Zwei- bis Dreifache. Verfasser schliefst daraus, dafs die mechanische Beschaffenheit der Maische nicht allein hinreicht, um Schaumgährung zu erzeugen, sondern dafs dazu aufser einer gewissen Klebrigkeit ein hoher Gehalt an Stickstoff haltiger Hefenahrung und ein bestimmtes Verhältnifs zwischen der letzteren und der

Hefeaussaat vorhanden sein mufs. Nach früheren Beobachtungen hat man auch mit einer extrem kleinen Hefeaussaat die Schaumgährung ebenfalls unterdrücken können.

Bei seinen Untersuchungen *über den Einflufs der Kohlensäure auf Gährung und Hefebildung* war *Foth* (vgl. 1887 **266** 566) zu dem Schlufs gekommen, dafs die Kohlensäure eine gährungshemmende Wirkung besitzt. Gegen diese Schlufsfolgerung wendet sich *Emil Chr. Hansen* in einem Referat über *Foth*'s Arbeit im *Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde*, 1887 Bd. 1 Nr. 17. Derselbe folgert aus den Untersuchungen *Foth*'s, dafs der Kohlensäuredruck die Gährungsenergie der Zellen sogar gesteigert, dagegen die Vermehrungsfähigkeit derselben eingeschränkt habe, so dafs der Gesammteffect derselben ein geringerer geworden ist. Dem gegenüber bemerkt *Foth* in der *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 4 S. 305, dafs seine Versuche einen Schlufs über die Wirkung der Kohlensäure auf die *einzelne* Hefezelle überhaupt nicht zulassen, und dafs er sich auch nicht in dem Sinne ausgesprochen habe, dafs die gährungshemmde Wirkung der Kohlensäure auf die einzelne Hefezelle erwiesen sei, sondern vielmehr nur den durch die Kohlensäure auf die Gährung hervorgebrachten Gesammteffect im Auge gehabt habe. Doch erscheine es ihm nach den Untersuchungen von *Hayduck* (vgl. 1887 **266** 567) nicht zweifelhaft, dafs die Kohlensäure auf die Gährungsenergie der einzelnen Zelle lähmend einwirken werde; es bedürfe dieses jedoch noch weiterer Untersuchungen. Auf eine nochmalige Auseinandersetzung *Hansen*'s in der *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 4 S. 378, bemerkt *Foth* an derselben Stelle, dafs er die von *Hansen* mitgetheilten Zahlen zur Entscheidung der Frage, ob die Kohlensäure auf die Gährthätigkeit der Hefe einen hemmenden Einflufs ausübe, für belanglos halte, dagegen insofern die Ansicht *Hansen*'s vollkommen theile, dafs es nöthig sei, zur Entscheidung dieser Frage die Gährthätigkeit der einzelnen Zellen als Mafsstab zu nehmen, und dafs er sich weitere Versuche in dieser Richtung vorbehalte.

Ueber den Einflufs der Hefebewegung während der Gährung theilt *Holderer* in der *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 4 S. 529, Beobachtungen mit, aus denen hervorgeht, dafs die Bewegung der Hefezellen während der Gährung eine grofse Wirkung auf den ganzen Verlauf der Gährung ausübt (vgl. auch 1887 **263** 530).

Ueber vergleichende Gährversuche, welche *J. Thausing* in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation*, Nr. 32, veröffentlicht, berichtet *Foth* in der *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 4 S. 661. *Thausing* erhielt folgende Resultate:

Bei Malzmehlzusatz	64,7 Proc.
Bei Zusatz von ½ Stunde gekochtem Malzmehl	60,9 „
Bei Zusatz von Stärkemehl	52,3 „
Ohne jeden Zusatz	52,3 „

Er zieht aus diesen Versuchen, besonders weil der Zusatz von Stärkemehl die Gährung nicht erhöht hatte, sowie auch aus anderen später zu veröffentlichenden Versuchen den Schlufs, *dafs indifferente Körper* (in den vorliegenden Versuchen das Stärkemehl) *nicht erhöhend auf die Vergährung wirken*, eine Annahme, welche mit den Beobachtungen *Delbrück*'s (vgl. 1887 263 530) nicht übereinstimmt. Zu dieser Schlufsfolgerung *Thausing*'s bemerkt *Foth* sehr richtig, dafs daraus, dafs das Stärkemehl ohne Wirkung war, nicht zu schliefsen ist, dafs auch andere indifferente Körper ohne Wirkung sein müssen. Diese Schlufsfolgerung *Thausing*'s aus seinen Versuchen wäre um so weniger zulässig, als dieselbe im Widerspruch stände mit der günstigen Wirkung, welche das *gekochte* Malzmehl ausübte, bei welchem man eine chemische Wirkung, wie sie bei dem nicht gekochten Malzmehl neben der mechanischen stattfinden kann, doch unmöglich annehmen könnte, da nach halbstündigem Kochen die Diastase unmöglich noch wirksam geblieben sein kann, so dafs dadurch der Vergährungsgrad um etwa 8 Proc. erhöht worden ist. Es ist also die günstige Wirkung des gekochten Malzmehles nur auf eine mechanische Einwirkung zurückzuführen, indem durch dasselbe die Kohlensäure aus der gährenden Würze entfernt und dadurch die Hefe zu beschleunigter Gährthätigkeit angeregt wird.

Erfahrungen über das Angähren des sauren Hefegutes und das Vorstellen der reifen Hefe mit saurem Hefegut theilt *K. Deutschmann* in Clossow in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 96, mit.

Ueber die Anwendung der Milchsäure in der Spiritus- und Prefshefefabrikation findet sich in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 118, eine Abhandlung von *M. Hatschek* in Wien. Der Verfasser ist der Ansicht, dafs die antiseptische Wirkung der Milchsäure ersetzt werden könne durch Mineralsäuren und empfiehlt besonders die Verwendung der *schwefligen Säure* neben geringen Mengen anderer mineralischer Säuren zur Vernichtung der schädlichen Mikroorganismen in den Hefeansätzen, und zwar soll die Verwendung derselben *vor* Zusatz des Alkoholfermentes stattfinden. Er hält die Kultivirung der Milchsäure nur in den Hefeansätzen für gefährlich und insofern für schädlich, als dieselbe auf Kosten des vorhandenen Zuckers, der dadurch der alkoholischen Gährung entzogen wird, sich bildet. Dagegen glaubt er, dafs die Milchsäure, wenn sie erst zum Schlufs der Alkoholgährung in den Bottich gebracht wird, wesentliche Vortheile bietet und nur hier am Platze sei. Er empfiehlt daher einen Zusatz von Milchsäure enthaltender Schlämpe bei der Nachgährung. Dieser Ansicht entgegen bemerkt *R. Rempel* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 148, dafs die Anwendung der schwefligen Säure mit Schwierigkeiten verbunden sei. Die vollständige Entfernung derselben, wie sie von *Hatschek* vorgeschlagen wird, sei ohne Schädigung der Diastase kaum möglich und auch andere Unannehmlichkeiten treten bei Anwendung

derselben auf. Ebenso bietet nach seiner Ansicht die Benutzung anderer mineralischer Säuren nicht die Gewähr eines sicheren Erfolges. *Rempel* ist der Ansicht, dafs es überflüssig ist, die Milchsäure durch anorganische Säuren zu ersetzen, da man genug Mittel an der Hand hat, um das Milchsäureferment aus den Maischen zu verbannen, ohne die bewährte Milchsäure selbst zu beseitigen. Dieses sei möglich in Verbindung mit noch anderen Vortheilen durch die Anwendung seines Verfahrens der Hefebereitung (vgl. 1887 265 410).[1]

Ueber den Stickstoffgehalt und die Hefeausbeute macht *O. Durst* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 10 S. 157, Mittheilungen, aus denen hervorgeht, dafs die Hefeausbeute entschieden abhängig ist von der Qualität des Rohmateriales, insbesondere von dem Stickstoffgehalt desselben; je Stickstoff reicher der Roggen ist, desto höher ist die Ausbeute und desto gährkräftiger ist auch die Hefe. Verfasser hat ferner gefunden, dafs Stickstoffgehalt und Korngröfse des Roggens in einem bestimmten Verhältnifs zu einander stehen, indem im Allgemeinen ein kleinkörniger Roggen an Proteïn reicher ist als ein grofskörniger. In einer weiteren Arbeit (dieselbe Zeitschrift S. 177) über den Stickstoffgehalt der Prefshefemaischen und dessen Ausnutzung begründet der Verfasser seine Ansicht von der Abhängigkeit der Ausbeute vom Proteïngehalt des Rohmateriales noch näher. (Fortsetzung folgt.)

Smiles' Lochausschneider.

Um kreisrunde Mannlöcher, Luken u. dgl. in Schiffswänden an Ort einzuschneiden, wird nach *Industries* vom 13. Januar 1888 * S. 36 eine Vorrichtung gebraucht, die im Wesentlichen aus einem Mittelbolzen *A* (Fig. 14 und 15 Taf. 25) besteht, welcher in ein kleineres Rund- oder Ovalloch der Blechwand fest eingesteckt oder durch eine Gegenmutter angezogen und durch Stellschrauben *C* seiner Flansche in richtiger Lage eingestellt wird. Auf diesem Mittelbolzen dreht sich frei ein gut verripptes, aber leichtes sechsarmiges Stirnrad, an dessen einem Arm ein Stichelgehäuse mittels einer Druckschraube in beliebigem Abstand vom Radmittel fest einzustellen ist. Der Vorschub des Schneidstahles wird mittels Sternrädchens erreicht, welches bei einmaliger Umdrehung des Hauptrades an den Bolzen *F* anschlägt. Dieser, sowie das Kurbeltriebwerk sind an einer Hängeschiene angeordnet, durch deren obere Oese *E* das Tragseil gezogen wird.

Löthen mit trockenem Chlorblei.

Im *Polytechnischen Notizblatt*, 1887 Bd. 42 S. 248, wird Chlorblei zum Löthen empfohlen. Die Löthbahn des erhitzten Kolbens wird mit trockenem Chlorblei bestreut und, nachdem dasselbe zum Schmelzen gebracht ist, das Loth, wie bei dem seitherigen Verfahren, aufgenommen und auf die zu verbindende Fuge übertragen. Es gelingt auf diese Weise leicht, Blei, Zink, Kupfer, Messing, Eisen mit oder ohne Anwendung von Löthwasser mit Blei zu löthen. Das Chlorblei eignet sich auch, um Metallüberzüge auf trockenem Wege durch Aufschmelzen eines Metalles auf das andere herzustellen, indem die zu überziehenden Gegenstände entweder nach einander oder gleichzeitig mit ge-

[1] Ueber die Wirkung der Milchsäure vgl. auch unser Referat über die Untersuchungen von *Hayduck* (1887 266 566).

schmolzenem Chlorblei und dem den Ueberzug abgebenden Metalle in Berührung gebracht werden. Je nach der Form des zu überziehenden Gegenstandes kann das Schmelzen auf ihm selbst vorgenommen oder der Ueberzug durch Eintauchen in die geschmolzenen Stoffe bewerkstelligt werden. Auf diese Weise wurden Kupfer, Messing und Eisen mit Zink, Zinn und Blei überzogen. Die Vorzüge dieses Verfahrens bestehen in Ersparnifs an Zeit und Materialkosten und ferner darin, dafs auch Blei mit Blei mit dem Kolben gelöthet werden kann (vgl. auch 1887 **266** 286).

Darstellung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak.

In dem *Journal de Pharmacie et de Chemie*, Bd. 5 S. 508, wird empfohlen, zur Darstellung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak 10 Gew.-Th. krystallisirten Kupfervitriol in 65,5 Th. Wasser zu lösen und 10,5 Gew.-Th. Ammoniumsulfat, sowie 14 Gew.-Th. 36grädiges Kalihydrat oder 40grädiges Natronhydrat zuzufügen (durch *Chemisches Centralblatt*, 1888 Bd. 59 S. 154).

Bestimmung von Mangan im Roheisen, Stahl u. s. w.

G. Weissmann empfiehlt in der *Chemiker-Zeitung*, 1888 Bd. 12 S. 205, folgendes Verfahren zur Manganbestimmung: 0g,4 der Bohrspäne werden mit 30 bis 40cc einer Lösung, die aus 10 Th. concentrirter Salpetersäure, 10 Th. Wasser und 2 Th. concentrirter Schwefelsäure besteht, versetzt; nach erfolgter Auflösung gibt man unter kräftigem Umschütteln 4 bis 5g chemisch reines Bleihyperoxyd zu, kocht 2 bis 3 Minuten und wiederholt diese Operation noch einmal. Nun läfst man absitzen, filtrirt die Uebermangansäure über gut geglühtem Asbest und decantirt den dunklen Rückstand so lange, bis die darüber stehende Flüssigkeit keine Spur einer Rosafärbung mehr zeigt. Die Uebermangansäure wird jetzt mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak (10g des reinen Salzes mit etwas verdünnter Schwefelsäure in 1000cc Wasser) und einer verdünnten Chamäleonlösung (1g im Liter) entfärbt. Die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter des Doppelsulfates mit dem Mangangehalt eines Cubikcentimeters desselben multiplicirt, gibt die Menge des Manganes in der Probesubstanz.

Die ganze Operation erfordert höchstens 1 Stunde Arbeitszeit, so dafs man täglich 8 bis 10 Bestimmungen bequem durchführen kann.

Es ist nothwendig, nach erfolgter Lösung der Substanz sofort zur Oxydation und Titration zu schreiten und in Räumen zu arbeiten, die dem Sonnenlichte nicht ausgesetzt sind. Ein Bleihyperoxyd, das eine röthliche Färbung auf Weifs gibt oder merkbare Quantitäten Chlor enthält, darf nicht angewendet werden (vgl. *R. Schöffel und E. Donath* 1887 **264** 34).

Prüfung von Gewürzpulvern.

Zur Vorprüfung von gepulverten Gewürzen mittels der Lupe kann man nach *E. Bergmann* in der Art verfahren, dafs man zu 1g des Gewürzes 10cc Wasser gibt, gut durchrührt und die Mischung rasch auf einen gut glasirten Porzellanteller gieſst. Das Wasser wird vom Teller aufgesaugt und die einzelnen Theilchen des Gewürzpulvers bleiben von einander getrennt auf dem Teller haften. Hierdurch wird die Durchsicht sehr erleichtert und auch durch das Wasser eine Trennung der Gewürztheilchen von etwa vorhandenen fremden Beimengungen bewirkt (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1888 Bd. 27 S. 31, vgl. auch 1882 **243** 346).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Woll-Waschmaschinen und Maschinen zum Entkletten der Wolle.

(Patentklasse 29 und 76. Fortsetzung des Berichtes Bd. 253 S. 497.)

Mit Abbildungen auf Tafel 27 und 28.

Das Reinigen der Wolle mit flüchtigen Flüssigkeiten, wie Fuselöl, Aether, Schwefelkohlenstoff u. s. w., welche fähig sind, Fettsubstanzen aufzulösen, hat sich allgemeinere Anwendung noch nicht verschafft, theils weil diese Mittel unter Umständen der Wolle für die nachfolgende Behandlung unerwünschte Eigenschaften verleihen, theils wohl auch des gefahrvollen Betriebes wegen. Mit ziemlichem Erfolge soll neuerdings ein Verfahren von *T. J. Mullings* im Grofsen angewendet worden sein, bei welchem die Wolle in eine geschlossene Centrifugalmaschine gebracht und der Einwirkung von Schwefelkohlenstoff unterworfen wird. Letzterer wird durch Zuleitung von Wasser wieder ausgetrieben, und folgt hierauf ein Waschen der Wolle mit Wasser in den üblichen Waschmaschinen. Auch der Gedanke, die Wolle im zusammenhängenden Fliefs zu waschen und erst dann zu sortiren, hat eine für die Praxis bedeutungsvolle Verwirklichung noch nicht gefunden, und ist somit wohl die Behandlung im Leviathan noch als die vorherrschende und für die Praxis die allein in Frage kommende zu bezeichnen.

Um die Zusammensetzung der Bäder möglichst constant zu halten, haben *A. Deletombe* in Tourcoing und *Amédé Prouvost* in Roubaix (* D. R. P. Nr. 34494 vom 12. April 1885) vorgeschlagen, die von den Prefswalzen ablaufende Waschflüssigkeit nicht wieder in den betreffenden Trog zurücklaufen zu lassen, und den so entstehenden Abgang durch frisches Seifenwasser wieder zu ersetzen. Unter dem Lattentuche, welches die aus dem Troge heraus zu befördernde Wolle den Prefswalzen zuführt, ist deshalb ein mit Siebblech überdeckter Behälter angeordnet, welcher durch eine Rohrleitung mit der vorhergehenden Waschkufe in Verbindung gesetzt ist, und dieser die ablaufende Waschflüssigkeit zuführt. Wie ersichtlich werden sich beim Betriebe auf dem Siebbleche eine Menge Wolltheilchen ablagern und leicht eine Verstopfung herbeiführen. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, haben die Erfinder in einer neueren Ausführung (Zusatz-Patent Nr. 35153 vom 28. Oktober 1885) eine endlose Bürste über dem Siebe angeordnet, welche in der Richtung des abfliefsenden Wassers umläuft, die Wolltheilchen in die Waschkufe zurückführend und gleichzeitig das Wasser bei seinem Abflufs über den Siebrost etwas aufhaltend, so dafs dessen Durchtritt durch das Sieb erleichtert wird.

Auch das in diesem Journal früher erwähnte *Tremsal*'sche Verfahren (vgl. 1884 253*499) hat in neuerer Zeit Erweiterungen und Verbesserungen erfahren, welche verhindern sollen, dafs sich schwerere

Wollen am Boden des Troges ablagern. Statt der Riffeln sind die Eintauchräder $G G_1$ (Fig. 1 Taf. 27) jetzt mit kleinen Schaufeln oder Zähnen besetzt (*1. Zusatz-Patent Nr. 31166 vom 26. Juni 1884) und ist unter denselben ein wellenförmiges, gelochtes Blech R angeordnet, dessen höchste Stellen etwa 10^{cm} unterhalb des Flüssigkeitsniveaus liegen. Durch diese Anordnung können die Räder so nahe zu einander gelagert werden, als es die Natur der Wolle erfordert. Um den Flüssigkeitsspiegel im eigentlichen Waschtroge E möglichst constant zu halten, ist noch ein Reservoir L angeordnet, in welches die Pumpe F ihr Wasser ergiefst und welches mit einem Ueberlaufrohre N versehen ist. Während im Hauptpatente durch das in Umlauf gesetzte Wasser im Wesentlichen die Fortbewegung der Wolle erfolgte, wirken hier die Räder $G G_1$ noch mit, und das Verfilzen der Fasern dürfte sich bei dieser Anordnung ebensowenig vermeiden lassen, wie bei allen anderen mit Rechen arbeitenden Maschinen.

Zweckmäfsiger erscheint die neueste Bauart (*2. Zusatz-Patent Nr. 40164 vom 23. November 1886), bei welcher *Eugène Tremsal* (Loth, Belgien) Prefswalzen innerhalb des Entfettungsbades angeordnet hat und die Fortbewegung der Wolle durch rechenartige Stangen bewirkt, welche eine ähnliche Bewegung machen, wie die Nadelstäbe der Gillstöcke, indem sie vorn in das Bad eintauchen und am Ende des Troges wieder ausgehoben werden.

Auf das die Wolle eintauchende Rad G folgen ein oder mehrere Paare Prefswalzen $c c_1$ (Fig. 2 Taf. 27), welche in das Entfettungsbad eintauchen, um die erdigen und schweifsigen Bestandtheile der Spitzen der Stapel aufzuweichen und niederfallen zu machen. Die Prefsvorrichtung kann aus einer oder mehreren hohlen, cannelirten oder mit Löchern oder Rinnen versehenen Walzen c aus Metall bestehen, welche auch aus runden oder prismatischen Stäben, oder aus gelochten Blechen gebildet sein können und auf einer oder mehreren glatten oder cannelirten, aus Holz, Metall oder einem anderen harten Material gefertigten Walzen c_1 rollen und durch ihr eigenes Gewicht wirken. Die Pumpe F, deren Kolben durch ein Hebelsystem f und Kurbel F_1 getrieben wird, ist auf der Seite des Behälters angeordnet.

Um die Wolle in den Behältern fortzubewegen, werden nach den Prefswalzen quer liegende und sich fortbewegende Stangen D angeordnet, welche mit Rechen versehen sind, die in das Bad eintauchen.

Diese Stangen D liegen in gleich weit von einander entfernt stehenden Einschnitten d auf $\sqsubset$-förmigen Winkelschienen a (Fig. 3) des Behälters E und werden durch den nachstehend beschriebenen Mechanismus langsam und periodisch gehoben und fortgeschoben, und bringen so die Wolle zum Austrittspunkt aus dem Behälter. Die Stangen D werden alsdann auf eine von den Streben E_1 getragene Transportvorrichtung gehoben und von dieser wieder auf einer zweiten Schiene zurückgebracht, worauf

dann eine nach der anderen wieder niedergelassen wird, so dafs sie vor den Prefswalzen wieder in das Bad treten und ihren Weg von Neuem beginnen.

Zur Erzielung dieser Bewegung sind auf jeder Seite des Behälters (Fig. 3 Taf. 27) Stangen F_2 F_3 angebracht, welche eine zweifache Bewegung ausführen, indem sie 1) durch die Kurbeln F_1 des Balanciers I und die Verbindungsstangen I_1 I_2 I_3 in horizontaler Richtung derartig hin und her bewegt werden, dafs ihr Ausschlag genau gleich ist der Entfernung der Stangen D von einander, wenn diese sich in Ruhe befinden (im vorliegenden Falle 20cm), und dann auch 2) in vertikaler Richtung auf- und niederbewegt werden. Diese letztere Bewegung wird durch einen Mechanismus hervorgebracht, welcher aus excentrischen Hebedaumen J besteht, welche auf horizontal liegende Stangen M wirken, die ihrerseits die Winkelhebel K in Thätigkeit setzen. Letztere sind mit Rollen versehen und heben periodisch die Stangen F_3, und mittels der an den Rollen sitzenden vertikalen Stangen N auch gleichzeitig die Stangen F_2.

Die Stangen F_2 F_3 werden so hoch gehoben, dafs sie die mit Zinken oder Rechen versehenen Stangen D über die Einschnitte d der Schienen a heben, um sie fortzuführen und in die nächsten Einschnitte niederzulegen, worauf sie unter den Stangen D in ihre vorherige Stellung zurückkehren. Ist eine der Stangen am letzten Einschnitte d beim Austritt aus dem Bade angekommen, so wird sie durch die Gabeln O, welche mittels mit F_3 sich bewegenden Winkelhebeln P und Verbindungsstangen Q in Bewegung gesetzt werden, über das Niveau der oberen Transportvorrichtung gehoben und auf die hierzu gehörenden Stangen F_2 niedergelegt. Die Stangen D werden nun in Folge der Hin- und Herbewegung der oberen Transportvorrichtung in entgegengesetzter Richtung wie bei der unteren Transportvorrichtung zurückgeführt und dann mittels einer mit Gegengewichten versehenen Vorrichtung ohne Stöfse auf die unteren Stangen F_3 niedergelassen.

Sobald nämlich die oberen Stangen F_2 die Stangen D bis zum Ende der Transportvorrichtung gebracht haben, legen sie dieselben auf einen Träger z, welcher an dem einen Ende einer über die Rolle r geführten Kette C hängt; an dem anderen Ende der Kette befindet sich ein Gegengewicht u.

Durch das Auflegen der Stange D auf den Träger z wird dessen bisheriges Gleichgewicht nunmehr durch das Gewicht von D gestört und in Folge dessen sinkt derselbe in einer an X angebrachten Führung nieder auf die Winkelschiene a des Behälters E. Hier wird die Stange D von der Stange F_3, die, während F_2 ihre Rückwärtsbewegung vollzog, ihre Vorwärtsbewegung machte, aufgenommen.

Da der Träger z etwas unter den Einschnitt d der unteren Stange F_3 sinkt, so nimmt letztere bei ihrer Bewegung nach rückwärts die Stange D

mit sich. Der hierdurch erleichterte Träger z steigt in Folge des Gewichtes u wieder nach oben, um eine andere inzwischen von F_2 zugeführte Stange D aufzunehmen und mit dieser niederzugehen, worauf sich der oben geschilderte Vorgang wiederholt. Die Bewegungen der Stangen D erfolgen somit intermittirend, aber immer in derselben Richtung; ferner bleiben die die Wolle führenden Rechen immer eingetaucht und treten nur an den Enden des Behälters ein bezieh. aus dem Bade.

Die Transporttücher, welche die Wolle unter die Prefswalzen führen und welche bisher aus Holz- oder Metallstäbchen, auf Riemen aus Leder oder Kautschuk befestigt bestanden, sind jetzt durch ein besonderes Metallgewebe gebildet, welches entweder aus in einander greifenden Spiralwindungen gebildet ist und die Gestalt einer Muffe hat, oder in derselben Weise wie die bei der Papierfabrikation gebrauchten Metallgewebe aus Kupferdraht hergestellt ist.

Einer ähnlichen Bearbeitung wie in den älteren *Tremsal*'schen Anordnungen wird die Wolle auch in der von *Walter Cook* in Bradford (*Englisches Patent Nr. 4028 vom 30. März 1885) angegebenen Waschmaschine unterworfen. Hier sind im Waschtroge mehrere Walzenpaare gelagert, zwischen denen die Wolle durchpassiren mufs und welche Walzen so als Eintauchräder wirken. Die Wolle soll in dieser Maschine im ganzen Fliefs oder in Theilen derart behandelt werden, dafs der Stapel möglichst erhalten bleibt. Um dies zu erreichen, wird die Wolle auf einem endlosen Tuche durch die Waschtröge geführt und von Zeit zu Zeit der Wirkung der in der Waschflüssigkeit arbeitenden Quetschwalzen ausgesetzt, unter Zuhilfenahme von Gebläsen, welche durch die Wolle einen Strom von Waschflüssigkeit hindurch treiben.

Die Wolle wird bei n (Fig. 4 Taf. 27) auf dem endlosen Tuche a in den Waschtrog eingetragen und gelangt von hier unter das erste der Walzenpaare bc, deren obere Walze c eine hohle gelochte Trommel mit radialen Wänden ist, während die untere voll ist. Um diese letzteren Walzen b läuft unter dem Haupttransporttuche a, welches in der aus der Figur ersichtlichen Weise durch die Maschine geführt ist, ein zweites endloses Tuch a_1, welches bestimmt ist, den aus der Wolle ausfallenden Schmutz und Sand fortzuführen und in eine Vertiefung r des Troges A fallen zu lassen. Zwischen diesem Tuche a_1 und zwischen den Walzen b ist noch der gelochte Boden d eingesetzt. Die Trommeln c, deren Umfänge aus perforirtem Metall oder Drahtgewebe gebildet sind, bewegen sich mit derselben Geschwindigkeit wie das Transporttuch a und dienen dem doppelten Zwecke, die Wolle unterzutauchen und auszupressen und eine Strömung des Wassers und damit Fortbewegung der schwimmenden Wolle hervorzurufen. Nachdem die letztere so mehrere Walzenpaare bc passirt hat, gelangt sie auf dem Tuche a unter eine ähnlich wie c gestaltete Trommel g, von welcher sie niedergehalten wird, während ein darunter angeordnetes Gebläse e einen Strahl der Waschflüssigkeit

hindurchtreibt, um den Rest des noch anhaftenden Schmutzes auszuwaschen. Von hier wird die Wolle unter Walzen *u* hindurch in einen Spültrog *B* eingetragen, in welchem sie von einem Rade *x* untergetaucht und gespült wird, indem dessen auf der Unterseite gelochte Achse als Spülwasserzuleitungsrohr dient. Nach Passirung eines zweiten wie *e* wirkenden Gebläses *z* und einer Trommel *y* wird die gereinigte Wolle mittels der endlosen Tücher *a h* und *k* aus der Maschine herausbefördert.

In einer einfacheren Ausführungsform ist auf das endlose, umlaufende Transporttuch *a* und a_1 das Gebläse *e* mit Walze *g* und auf den Spültrog *B* verzichtet, und die Wolle wird auf einem Speisetuche zugeführt, welches bis dicht an die erste Walze *b* reicht, während die weitere Auflage der gelochte Boden *d* gewährt. Beim Betrieb dieser Maschine aber zeigte sich, dafs namentlich bei kurzer Wolle beträchtliche Mengen derselben von der Walze *b* mitgenommen und unter den Boden *d* geführt wurden. Um dem zu begegnen, ist die in Fig. 5 dargestellte Einrichtung getroffen worden (*Englisches Patent Nr. 1263 vom 26. Januar 1887), bei welcher zwischen der Walze *b* und dem Boden *d* ein dünner Strom von Luft oder Dampf hindurchgeblasen wird mittels der gelochten Pfeifen *a*. Der gelochte Boden *d* ist hier aus Wellblech mit sehr tiefen Wellen gebildet. Die Anordnung der Trommeln ist im Uebrigen dieselbe, nur ist bei den am Ende des Troges gelagerten, die Wolle dem Abführtuche überliefernden Walzenpaare die untere gelocht, während die obere vollen Umfang hat.

Bei der Waschmaschine von *J. B. und W. Whiteley* in Huddersfield, Yorkshire (*Englisches Patent Nr. 15 600 vom 30. November 1886) ist ebenfalls von der Anwendung der die Wolle führenden und bearbeitenden Rechen oder Gabel des Leviathans abgesehen, und sind statt dessen zwei über einander liegende, nahezu durch die ganze Länge des Troges reichende Gitterroste angeordnet, zwischen denen sich die zu reinigende Wolle befindet. Beide Roste erhalten von Hubscheiben eine auf und ab steigende Bewegung, und der untere die Wolle tragende Rost aufserdem noch eine horizontal hin und her gehende, so dafs sie die Wolle in das Bad eintauchen und zugleich durch den Trog führen.

Die Fig. 6 Taf. 27 läfst die Anordnung klar erkennen, und ist *B* das endlose Speisetuch, welches die Wolle in den Trog A einträgt. Die zur Bearbeitung der Wolle dienenden gelochten Platten oder Roste *C* und *G* sind an Stangen *D* und *H*, bezieh. D_1 und H_1 aufgehängt, welche an die Winkelhebel *E* und E_1 angelenkt sind, wobei *E* fest auf der Welle F, E_1 dagegen lose auf F_1 sitzt. Der Hebel E_1 mufs mittels der Verbindungsstange *W* an der Bewegung von *E* theilnehmen. Dieser Hebel *E* vermittelt nun die auf und ab steigende Bewegung der Roste *C* und *G* in der Weise, dafs die letzteren durch ihr eigenes Gewicht in die Waschflüssigkeit herabsinken, während die auf die Rolle *b* der Zugstange X_1 wirkende, sich um die Welle X_2 drehende Hubscheibe *X*

das Ausheben und Emporsteigen veranlafst. In gleicher Weise ist Hebel E_1 thätig. Die horizontal hin und her gehende Bewegung des Rostes C bewirkt dagegen ein auf der Welle F_1 festsitzender zweiter Hebel E_2, dem mit Hilfe der Nuthenscheibe I und der Zugstange V ebenfalls eine schwingende Bewegung ertheilt wird. Diese wird mittels der Verbindungsstange Y auf den über seinen Drehpunkt D_2 am Hebel E_1 hinaus verlängerten Träger D_1 des Rostes C übertragen, was mithin eine horizontale Bewegung des letzteren hervorruft. Beide von den Scheiben X und I veranlafsten Bewegungen setzen sich nun in der Weise zusammen, dafs Rost C und mit ihm Rost G aus der Flüssigkeit emporsteigt, damit die Wolle aushebend, sich dann gegen die Quetschwalzen zu bewegt und hierauf wieder in das Bad eintaucht. Die Wolle wird auf diese Weise getragen und durch den bei der absteigenden Bewegung von C nachfolgenden Rost G vollständig untergetaucht, während der Rost C im Bade gegen das Speisetuch zurückkehrt. Um zu verhindern, dafs die Wolle unter die gelochte Platte C gelangt, ist an deren einem Ende die biegsame Platte M angeschlossen, während am anderen Ende eine Rolle gelagert ist, über welche das die Wolle den Quetschwalzen zuführende endlose Tuch J geführt ist. Eine Modification dieses Theiles der Maschine zeigt Fig. 7 Taf. 27. Hier sind, um die Welle S drehbar, genuthete Arme R mit gelochter Platte Q angeordnet, während am Roste C die Hebel T_1 sitzen, deren Rollen T sich in den Nuthen von R führen. Es ist so ebenfalls eine nachgiebige Verbindung zwischen den die Wolle aus dem Troge herausbefördernden Theilen und der gelochten Platte C geschaffen. Die erstere Anordnung dürfte indefs zweckmäfsiger sein. In beiden Figuren sind die tiefsten Stellungen von C in punktirten Linien angedeutet. Beide Roste C und G haben zu Folge des Angriffes ihrer Stangen D und H bezieh. D_1 und H_1 am Hebel E bezieh. E_1 eine verschieden grofse Vertikalbewegung, und läfst sich diejenige von G in gewissen Grenzen verändern.

Es ist ersichtlich, dafs bei dieser *Whiteley*'schen Anordnung der Wolle im Troge eine gewisse Bewegungsfreiheit gelassen ist, welche mit dazu beitragen wird, den Stapel möglichst unversehrt zu erhalten. Mit Schmutz stark durchsetzte Wollen werden in Folge ihres gröfseren Gewichtes sich mehr auf der gelochten Platte C ablagern, und weniger an der Oberfläche des Bades schwimmen, als dies leichtere, gereinigte Wolle thut. Schmutzige Wolle wird demnach auch weniger schnell wandern und länger im Bade verweilen. Es folgt daraus, dafs die Wolle den Trog mit einer Geschwindigkeit passirt, welche in einem gewissen Verhältnisse zu ihrem Schmutzgehalte steht, ein Vortheil, welcher bei Anordnung von die Wolle durch das Bad führenden Rechen oder Gabeln nicht so vollständig vorhanden ist.

Die von *Henry W. Church* in Graniteville, Mass. (*Amerikanisches Patent Nr. 339379) angegebene Waschmaschine arbeitet statt mit Gabel-

paaren mit zwei neben einander liegenden, durch die ganze Länge des Troges reichenden rahmenartig ausgebildeten Rechen, welche wie gewöhnlich von Kurbeln bewegt werden. Zum Herausschaffen der Wolle aus dem Troge ist an jedem Rahmen ein kürzerer, ebenfalls rahmenartig gestalteter Rechen angelenkt, dessen anderes Ende auf Geleisen am Trog läuft. Diese Rechen schieben die Wolle in Verbindung mit dem zahnartig gebildeten und gegen die Quetschwalzen aufsteigenden Boden des Troges den letzteren zu.

Ein System beständig umlaufender Rechen verwendet *F. Bernhardt* in Fischendorf bei Leisnig bei seiner Wollwaschmaschine (*D. R. P. Nr. 40756 vom 22. März 1887). Es soll dadurch, dafs nur ein einmaliges Erfassen der Wolle von dem betreffenden Transportelement am Eingange des Troges stattfindet und ein wiederholtes, zeitweiliges Loslassen und Wiedererfassen wie bei den bisher angewendeten mechanischen Vorrichtungen nicht erfolgt, ein Verfilzen der Wolle gänzlich vermieden werden. Die Anordnung zeigt damit bis zu einem gewissen Grade eine Verwandtschaft mit der in dem englischen Patente Nr. 9635 vom J. 1886 enthaltenen Waschmaschine von *A. Deletombe* in Tourcoing und *A. Prouvost* in Roubaix, bei welcher gleichfalls an endlosen Ketten hängende Rechen Verwendung finden, deren Bewegung durch Rollen und feste Führungen in der Weise geregelt wird, dafs sie parallel hinter einander durch den Waschtrog wandern.

Bei der *Bernhardt*'schen Maschine sind die parallelen, sich beständig in der Pfeilrichtung bewegenden, endlosen Ketten *k* (Fig. 8 und 9 Taf. 27) über je zwei Kettenräder *r* geführt, und sind in den einzelnen Kettengliedern Rechen *z* gelagert, welche auch durch Siebe oder Schaufeln ersetzt werden können. Auf den Zapfen dieser Rechen *z* sind Hebel *h* aufgekeilt, welche durch die Führungen *f* sämmtlichen Rechenzinken zwangsläufige Bewegung ertheilen, indem sie bewirken, dafs jeder Rechen am Speisetische *l* eine Partie Wolle erfafst, und diese, ohne sie loszulassen, durch den bis nahe an den Rand mit Waschflüssigkeit gefüllten Trog führt. Die Wolle wird dann auf dem gegen die Quetschwalzen *W* ansteigenden Siebboden den letzteren übergeben und aus der Maschine herausbefördert. Zur Verminderung der Reibung sind sowohl die Hebel *h* als die Ketten *k* mit Rollen ausgerüstet. Die Waschtröge, deren zwei oder drei auf einander folgen, sind aus Schmiedeeisen hergestellt und zeigen in ihren übrigen Einrichtungen keine wesentlichen Abweichungen von den sonst üblichen Anordnungen. Die Maschine gewährt eine milde Behandlung der Wolle und hat nach den Angaben der betreffenden Firma in der Praxis auch gute Resultate gegeben.

Auf der vorjährigen (1887) Königin-Jubiläumsausstellung in Manchester waren (nach einem Berichte von *Ernst Müller, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure,* 1888* S. 149) die Wollwaschmaschinen nur in einer Ausführung vertreten, und zwar von der bekannten Firma

J. und W. Mc Naught in Rochdale (vgl. 1874 212 * 20 und 1884 251 * 303). Die ausgestellte Maschine war in der Hauptsache für sehr schmutzige Wollen bestimmt, wie sie Montevideo, Buenos-Ayres u. s. w. liefern, welche sich bei *einem* Durchgange nicht genügend reinigen lassen. Für solche Wollen erhöhen *J. und W. Mc Naught*, ohne mehrere Maschinen hinter einander zu setzen, die Einwirkung der Waschflüssigkeit auf die Wolle dadurch, dafs sie einem Theile der Rechen eine öftere Hin- und Herbewegung geben.

Der an den Ketten *b* aufgehängte Hauptrahmen *a* trägt nur vorn und hinten Zinken, während im mittleren Theile sich ein *zweiter Rahmen* a_1 (Fig. 10 Taf. 27) befindet, welcher sich auf dem ersteren auf Rollen *k* hin und her schieben läfst. Beim Waschen reinerer Wollen wird dieser zweite Rahmen einfach mit dem Hauptrahmen festgekuppelt, die Stangen *l* werden zurückgeschlagen und fassen mit ihren Gabeln über Zapfen *m* des Hauptrahmens. Sollen aber schmutzigere Wollen gewaschen werden, so wird der mittlere Rahmen noch besonders für sich bewegt. Während der Hauptrahmen eine Vorwärtsbewegung in der Waschflüssigkeit macht, vollführt der zweite Rahmen eine Vorwärts-, eine Rückwärts- und noch eine Vorwärtsbewegung; dann steigen beide gemeinschaftlich empor und gehen zurück, um aufs Neue in das Bad einzutauchen. Die Fig. 10 Taf. 27 läfst die Anordnung zur Erzielung dieser Bewegung erkennen. Auf der Welle *n*, welche auch die Daumenscheibe für das Heben und Senken des Hauptrahmens trägt (vgl. 1884 251 *303), sitzt zunächst der Kufe noch eine zweite Curvenscheibe *o*, auf welche sich die Rolle des Hebels *p* auflegt. Durch eine Stange *q* wird von *p* aus die Schwinge *r* bewegt, an welche die Schubstange *l* angelenkt ist. Das Einhängen der letzteren kann auch während des Ganges erfolgen. In der Figur ist aufserdem noch die Anordnung dargestellt, mittels zweier Dampfstrahlpumpen *s* die Waschkufe zu reinigen und auszuwaschen, ohne dafs man nöthig hätte, den falschen, gelochten Boden *d* herauszunehmen. Wenn der Trog ziemlich ausgelaufen ist, werden die Dampfstrahlpumpen in Betrieb gesetzt; es entsteht ein heftiger Kreisstrom, welcher den Schlamm u. s. w. mit sich fortreifst, so dafs er unten mit ausfliefst. Nöthigenfalls kann man, um die letzten Schmutztheile zu entfernen, denselben mit etwas reinem Wasser nachspülen.

Alle Zinken u. s. w., welche mit nasser Wolle in Berührung kommen, sind aus Messing verfertigt; der falsche Boden aus gelochten Kupfer- oder Messingplatten. Der Trog ist im Lichten 940^{mm} (37″) weit und beträgt seine Länge bei den verschiedenen Gröfsen 4,15 oder 6,00 oder 10^{m}. Wenn, wie gewöhnlich, mehrere Tröge zu einem Leviathan vereinigt sind, wird die Waschflüssigkeit ebenfalls durch Dampfstrahlpumpen in die einzelnen Tröge überführt.

Die *Société Anonyme de Filature et Tissage* in Puteaux (*D. R. P. Nr. 33314 vom 20. November 1884) benutzt zum Waschen der Wolle,

wie dies bereits von *Plantrou fils* im J. 1860 vorgeschlagen wurde, gepreſste Luft: das Waschen der Wolle findet aber in solcher Weise statt, daſs dieselbe durch die gepreſste Luft beständig dem Waschwasser entgegen weiter befördert wird, und ohne daſs die Wolle während des Rührens, Auflockerns und Waschens in irgend welche Berührung mit harten und starren Körpern kommt.

Der Waschbottich *a* (Fig. 11 Taf. 27) ist durch eine Anzahl Scheidewände *m*, deren Oberkante unter dem Niveau der Waschflüssigkeit liegt, in Abtheilungen *b*, *c* getheilt, in dem Boden einer jeden solchen Abtheilung befinden sich mehrere schräg gerichtete Luftaustrittskanäle *n* für die comprimirte Luft. Der Zufluſs des Wassers in den Bottich erfolgt bei *f*, während die Wolle, wie üblich, am entgegengesetzten Ende bei *b* in den Bottich gelangt. In dieser Abtheilung *b* wird die Wolle durch den am Boden austretenden, schräg gerichteten Luftstrom nicht nur aufgelockert und gewaschen, sondern auch in der Richtung des Luftstromes nach der Abtheilung *c* hin bewegt und so fort, bis dieselbe schliefslich aus der letzten Abtheilung durch den Luftstrom auf das endlose Transporttuch *p* befördert wird.

Eine Maschine zum gleichzeitigen Waschen und Strecken der Wolle hat *C. Delerue* in Roubaix construirt (*Englisches Patent Nr. 16787 vom Jahre 1886). Diese Maschine soll ein Band liefern, welches direkt auf die Kämmmaschine gelangt; die der Wolle anhaftenden Kletten werden bei der Vornahme des Waschens und Streckens unversehrt gelassen, um in der Kämmmaschine aus der Wolle ausgeschieden zu werden.

In dem Waschbottich *a* (Fig. 1 Taf. 28) befinden sich die mit elastischem Material überzogenen Streckwalzenpaare $b\,b_1$, zwischen denen die Nadelwalzen $c\,c_1$ angeordnet sind. Die Wolle wird zwischen den Streckwalzen hindurch und über die Nadelwalzen hinweggeführt, die etwa an den oberen Walzen $b\,b_1$ anhaftende Wolle wird von den auf diese Walzen sich ergiefsenden Wasserstrahlen $d\,d_1$ abgelöst. Von der letzten Nadelwalze gelangt die Wolle auf ein endloses Transporttuch und sodann zu den Walzen *e*, welche das Wasser aus der Wolle auspressen.

Aug. Frayssé in Antwerpen bewirkt das Entkletten der rohen oder gewaschenen Wolle auf einer Maschine unter Anwendung von Wasserstrahlen, wobei die Wolle zugleich gründlich gewaschen wird (*D. R. P. Kl. 76 Nr. 21582 vom 6. September 1882). Die Wolle wird beim Auflaufen auf die mit Nadel- oder einem anderen geeigneten Beschlag versehenen Walzen der Maschine durch Wasserstrahlen in die Nadeln hineingedrückt, die Kletten bleiben auf den Nadeln zurück und werden von rotirenden Messerwalzen abgeschlagen, die Wolle wird durch Wasserstrahlen wieder aus den Nadeln der Walzen ausgelöst. Bei diesem Entkletten soll weder die Länge der Wollfasern, noch deren natürliche Beschaffenheit und Stärke beeinträchtigt werden.

Die Maschine ist in Fig. 2 und 3 Tafel 28 dargestellt. Die Wolle gelangt von dem endlosen Zuführtuch *B* zu den Speisewalzen CC_1, welche dieselbe der mit Nadelbeschlag besetzten Walze *D* zuführen. Da der Umfangsweg der letzteren gröfser ist als derjenige der Walzen CC_1, so wird die Wolle von *D* zertheilt und mitgenommen. An der Stelle, wo die Wolle von der Walze *D* aufgenommen wird, ergiefst sich auf dieselbe aus einem darüber angeordneten, unten der Länge nach geschlitzten Rohr *R* ein Wasserstrahl, der die Wolle in die Nadeln hineindrückt. Die Messerwalze *E* streift die auf den Nadeln hängenbleibenden Kletten ab und wirft sie in den Behälter *S*. An der anderen Seite der Walze ergiefst sich auf dieselbe mittels des Rohres R_1 ein Wasserstrahl, welcher die Wolle aus den hier abwärts gerichteten Nadeln auslöst. Die Wolle wird von der Walze F aufgenommen, und von derselben zur Walze *G* geführt, welche mit feineren Nadeln besetzt ist und in derselben Weise wie die Klettenwalze *D* ein Entkletten und Waschen der Wolle bewirkt. Die aus Walze *G* abgelöste Wolle wird durch die Bürstenwalze *H* in den Bottich O befördert, welcher mit einem doppelten Boden *V* aus gelochtem Blech versehen ist, durch dessen Oeffnungen Sand und anderer Schmutz hindurchfällt, der dann zeitweise aus dem Auslafs *x* entfernt wird.

Mit dem bei O_1 ausfliefsenden Wasser kommt die Wolle auf den Nadelrost *N*, welcher aus runden Stäbchen von etwa 3^{mm} Durchmesser besteht, die eine oder zwei Reihen stumpfer Nadeln tragen, welche 2^{mm} aus einander und senkrecht zur Stäbchenachse stehen. Die Stäbchen liegen horizontal und haben unter einander einen Zwischenraum von $1,^{mm}5$; sie sind in sechs Abtheilungen segmentförmig auf einer Scheibe montirt (Fig. 3). Die Scheibe dreht sich lose auf ihrer Achse und bietet dem aus dem Ausflufs O_1 stürzenden Wasser immer eine der Abtheilungen dar. Unter diesem Nadelrost befindet sich, am Bottich *O* befestigt, das Riffelwalzensystem *I*. Die Walzen dieses Systemes haben einen Durchmesser von $1^{cm},5$: sie werden mittels Federn gegen einander gedrückt, so dafs sie mit einander in Eingriff kommen und in Folge Antriebes einer Walze gleichzeitig Rotationsbewegung ausführen. Die von der Strömung des Wassers zugeführte Wolle fällt auf die Nadeln der Stäbchen *N* und ein Wasserstrahl unter 4^{at} Druck aus dem Rohr R_4 treibt sie in diese Nadeln hinein und auf die Stäbchen; dann wird sie durch die Zwischenräume zwischen den Stäbchen hindurchgedrängt und gelangt zwischen die Walzen *I*, welche sie abführen. Bei dieser Behandlung bleiben die in der Wolle haftenden Kletten auf den Nadelspitzen oder zwischen den Stäbchen hängen, von wo dieselben mittels einer Bürste entfernt werden. Bei kurzen Wollen kann der Nadelrost durch einen aus dünnen Metalldrähten bestehenden Rost ersetzt werden.

Um die rohe Wolle auf einer solchen Maschine in ein aus parallelen Wollfasern bestehendes Fliefs umzuwandeln, haben *A. Frayssé* und

A. Mols in Antwerpen (*D. R. P. Kl. 76 Nr. 24634 vom 21. März 1883) an der Seite der Klettenwalze, an welcher die Auslösung der Wolle durch einen Wasserstrahl bewirkt wird, eine schnell umlaufende Bürstenwalze *E* angebracht (Fig. 4. Taf. 28), deren aus Kupferdraht bestehende Borsten in die Nadeln der Walze *B* eingreifen und die Wolle aus derselben entfernen. In Folge der Centrifugalkraft der Walze *E* sowie des Gewichtes des in der Wolle enthaltenen Wassers nehmen die Wollfasern in der Walze *E* eine radiale Stellung zur Achse dieser Walze an. Die letztere schleudert die Wollfasern in gegenseitiger paralleler Anordnung auf ein endloses Transporttuch *G*, auf welchem die Fasern bezieh. noch durch ein Kammwalzensystem *c* gleichförmig ausgebreitet und gestreckt werden.

Die von *A. Frayssé* zum Entkletten der Wolle verwendete Maschine hat nach *J. Carette* in Merxem und *E. Bunge* in Antwerpen Abänderungen dahin erfahren (*D. R. P. Kl. 76 Nr. 25166 vom 3. April 1883), dafs die Wolle eine der Klettenwalzen, auf welche sich Wasserstrahlen für die Eintreibung der Wolle in die Nadeln, sowie für die Auslösung der Wolle ergiefsen, passirt, wobei zwischen dem ersten für die Zuleitung des Wasserstrahles dienenden Spritzrohr und der Messerwalze ein Volant eingeschaltet ist, der zur Lockerung der Kletten dient, und ferner, dafs an Stelle des Nadelrostes mit darunter befindlichem Riffelwalzensystem eine zweite hohle Klettenwalze verwendet wird, deren Mantel Längsschlitze besitzt und bei welcher das Abwerfen der entkletteten Wolle durch Wasserstrahlen erfolgt, welche aus Querschlitzen der hohlen Welle der Klettenwalze sich ergiefsen.

Der zur Lockerung der durch den Wasserstrahl zu tief zwischen die Nadeln der Klettenwalze *D* eingetriebenen Kletten dienende Volant *S* (Fig. 5 Taf. 28) besteht aus einer mit langen, biegsamen Nadeln dicht besetzten Walze. Die von der Klettenwalze *D* in den Bottich *O* beförderte Wolle wird aus letzterem mittels eines endlosen Zuführtuches *b* zu den Speisewalzen cc_1c_2 gebracht und gelangt sodann auf die hohle Klettenwalze *d*. Der Mantel dieser Walze ist aus einzelnen Stäben gebildet, welche mit radial zur Achse stehenden Nadeln oder Zähnen versehen sind; diese Stäbe sind so dicht neben einander angeordnet, dafs die Wolle wohl zwischen die Nadeln gedrängt werden, nicht aber zwischen den Stäben hindurchgehen kann. Die Spritzrohre *r* und r_1 sind hier nicht der Länge nach geschlitzt, sondern mit Querschlitzen versehen, so dafs das Wasser einen gröfseren Theil des Mantels der Walze benetzt; damit die Wassermasse gleichmäfsig vertheilt wird, vollführen die Rohre eine schnelle hin und her gehende Bewegung. Der aus dem Rohr *r* fallende Wasserstrahl drängt die Wolle zwischen die Nadeln der Klettenwalze, während der Wasserstrahl aus dem Rohr r_1 die Wolle wieder auslöst. Die rotirende Bürste *h* bewirkt die Entfernung der auf den Nadeln der Klettenwalze haftenden Kletten. An

Stelle der mit Querschlitzen versehenen Spritzrohre würden sich auch Rohre mit Längsschlitz verwenden lassen, dieselben müfsten dann an Stelle der traversirenden Bewegung eine alternirende Drehbewegung ausführen. Die aus der Klettenwalze abgeworfene Wolle wird von dem Behälter *p* aufgenommen.

Eine weitere Abänderung ist den Maschinen zum Entkletten der Wolle von *J. Carette* und *E. Bunge* (*D. R. P. Kl. 76 Nr. 28858 vom 29. Februar 1884) noch durch die Ausrüstung der Klettenwalze mit Arbeitswalzen gegeben worden, deren Häkchen so gestellt sind, dafs die von ihnen aufgenommene Wolle nach Ablösung der Kletten mittels eines von aufsen wirkenden Wasserstrahles auf die Klettenwalze zurückgeworfen wird.

Die hohle Klettenwalze *D* (Fig. 6 und 7 Taf. 28) besteht aus zwei Seitenscheiben, auf welchen die gezahnten Stäbe *b* aus Phosphorbronze befestigt sind. Der zwischen je zwei solchen Stäben gebildete freie Raum erweitert sich, wie aus dem Querschnitt (Fig. 7) ersichtlich, nach der Achse hin, so dafs das Ausspülen der Wolle besser erfolgen kann. Die von dem Transporttuch *B* und den Zuführwalzen *C* der Klettenwalze *D* zugeleitete Wolle wird von dem aus dem Spritzrohr r_2 kommenden Wasserstrahl zwischen die Zähne der Klettenwalze eingedrückt. Ueber der letzteren befinden sich die beiden mit Häkchen versehenen Arbeitswalzen $x\,x_1$, welche sehr langsam und entgegengesetzt zur Klettenwalze rotiren. Die die Kletten umhüllende Wolle hakt sich in die Häkchen der Walze x ein, die Wollfasern werden von den Kletten mittels des aus dem Rohr *r* fallenden Wasserstrahles abgewaschen und zwischen die Zähne der Klettenwalze gedrückt. Die zweite Arbeitswalze x_1 wirkt ebenso wie x; das Wollknäuel setzt der Walze x_1 aber die früher nach unten gekehrte Seite aus, so dafs, wenn in einem solchen Knäuel zwei Kletten auf einander liegen, die Wirkung eine vollständige ist. Zur Entfernung der Kletten von der Klettenwalze dient die Walze *F*, welche letztere wieder von der Bürstenwalze *H* ausgeputzt wird.

Ueber Neuerungen an Pumpen.

(Patentklasse 59. Fortsetzung des Berichtes Bd. 266 S. 337.)

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Um bei Jauchepumpen die sich leicht verstopfenden Saugkorböffnungen reinigen und Pumpe und Steigrohr nach Bedarf entleeren zu können, bringt *J. H. Hoffmann*, Herborner Pumpenfabrik in Herborn (*D. R. P. Nr. 42245 vom 10. April 1887) folgende Einrichtung an: Um den viereckigen Saugkorb (Fig. 8 und 9 Taf. 28) liegt ein Rahmen *b*, dessen innere Zähne in die Saugkorböffnungen greifen. In der Mitte

des Rahmens liegt eine Querschiene q. Hebt man demnach bq mittels der im Querhaupt g geführten Zugstangen z, so reinigen die Zähne von b die Saugschlitze, während die Schiene q die mit einander fest verbundenen Ventile v hebt. Es kann sich in Folge dessen die ganze Pumpe entleeren. Für die Arbeit der Pumpe sind zwei besondere Ventile d, d_1 vorhanden.

Bei Feuerspritzen, deren Wagengestell auf Federn ruht, ist es für einen gleichmäfsigen Betrieb während des Pumpens erforderlich, die Federn *abzufangen*, so dafs das Wagengestell, auf welchem die Spritzenpumpen ruhen, mit den Wagenachsen *fest* verbunden ist. *G. A. Fischer* in Görlitz schlägt deshalb folgende Einrichtungen (*D. R. P. Nr. 41538 vom 22. April 1887) vor: An den Längsbalken des Wagengestelles (Fig. 10 Taf. 28) ist auf jeder Seite je ein Haken a mit excentrischer Gleitfläche angeordnet. Beide stehen durch Zugstangen b mit einer Kurbelwelle d in Verbindung, welche durch den Hebel e bewegt werden kann. In der skizzirten Stellung desselben haben die Gleitflächen von a das Wagengestell gegen die Hinterachse abgestützt, wobei die Haken die Achse umfangen. Letztere Einrichtung gibt der Unterstützung eine gröfsere Festigkeit, verhindert auch Stöfse und Schwankungen, wenn man vergessen sollte, die Haken vor dem Abfahren wieder zurückzuklappen. Letzteres wird durch Umlegen des Hebels e in die entgegengesetzte Lage erreicht. Fig. 11 stellt dar, wie man für jede Feder einen besonderen Hebel anordnen kann. Es ist dies einfacher, aber nicht so sicher wie die vorbeschriebene Einrichtung.

In der *Revue industrielle*, 1887 * S. 33, ist eine Dampffeuerspritze beschrieben, welche ganz wesentlich von den bekannteren Typen abweicht. Die Spritze ist von der *Compagnie de Fives-Lille* gebaut. Das Wagengestell ruht auf Federn und die vordere Achse besitzt einen Drehschemel. Die Drillingsdampfpumpe *liegt* zwischen den Längsbalken des Wagengestelles vor dem Kessel, welcher zwischen denselben hängt. Ueber den Dampfpumpen ist ein Kasten angeordnet, welcher Garniturtheile u. s. w. aufnimmt und vorn dem Kutscher und an den Seiten je zwei Feuerwehrleuten als Sitz dient.

Der *Field*'sche Kessel mit hängenden Circulationsröhren besteht aus zwei zusammengeflanschten Theilen, von denen der obere alle Garnituren trägt, während der untere, etwas conische Theil die Feuerung aufnimmt. Letztere wird von Wasser in dünner Schicht umgeben. 20 bis 25 Minuten genügen, um den Kessel unter Druck zu setzen. Hinter demselben ist ein Trittbrett für den Heizer und neben ersterem je ein Kohlenbehälter angeordnet. Die drei direkt wirkenden Dampfpumpen sind mit einer dreifach gekröpften Kurbelwelle, deren Kurbeln gegen einander um 120° verstellt sind, verbunden. Die drei Dampfcylinder haben einen gemeinsamen Schieberkasten, in welchen *ein* Dampfrohr mündet. Die Schieberbewegung wird durch eine dicht vor dem Schieber-

kasten liegende Kurbelwelle, deren drei Abschnitte mittels je eines Armes von den drei Kolbenstangen bewegt werden, hervorgerufen.

Die drei bronzenen Pumpenkörper (Fig. 12 Taf. 28) bestehen aus einem Gufsstück. Die drei Saugventile, Kautschuktellerventile mit Federbelastung, liegen in einer gemeinschaftlichen Kammer. Die Kolben *E* bestehen aus einer Scheibe mit verschiedenen Druckventilen und aus einem Tauchkörper *F*, dessen Querschnitt halb so grofs ist wie der von *E*. Jede Pumpe fördert in Folge dessen einen ununterbrochenen Wasserstrom. Bei normalem Betrieb machen die Pumpen 190 bis 200 Hübe in einer Minute. Alle Pumpen fördern in ein gemeinschaftliches Druckrohr *L*, welches sich über der Bracke in zwei Zweige zum Speisen von zwei Schläuchen theilt. Mittels eines Schiebers kann der eine oder der andere Zweig, aber niemals beide Zweige gleichzeitig abgeschlossen werden. Vom Druckrohr *L* zweigt ein Rohr *M* ab, welches zum Saugrohr *J* geht, gegen dieses aber durch ein Niederschraubventil abgeschlossen ist. Durch Oeffnen des letzteren kann man die Stärke des Strahles regeln, ohne den Gang der Maschine ändern zu müssen. In *M* ist aufserdem noch ein Sicherheitsventil *O* angeordnet. Die drei Pumpen besitzen einen Saug- und einen Druckwindkessel; beide ragen in den Kasten über den Pumpen hinein. Die vier Kurbelwellenlager bestehen mit dem Pumpenkörper aus einem Stück. Eine der drei Pumpen ist mit einer kleinen Speisepumpe *S* versehen, die mit dem am Kessel angeordneten Injector aus einem gemeinschaftlichen Wasserbehälter saugt. Ein Hubzähler gestattet die Leistung der Pumpe zu überwachen. Zum Schmieren der Pumpen und der Dampfcylinder dient je ein Schmierapparat; einer derselben gibt das Schmiermittel mit dem Dampfe an die Kolben u. s. w. ab. Zur Spritze gehören 14^{m} Saug- und 2×20^{m} Druckschlauch. Ersterer, mit Drahtspiraleinlage, liegt längs der Wagenbalken, während die beiden Druckschläuche an die Druckrohrstutzen angeschlossen und aufgewickelt sind.

Die Spritze wurde am 31. Juli 1887 vor einer geladenen Commission in Lille versucht. $4^{1}/_{2}$ Minuten nach der Anfeuerung begann der Manometerzeiger sich zu bewegen und erreichte nach $9^{3}/_{4}$ Minuten einen Druck von 5^{k}. Bei diesem Druck warf einer der Schläuche von 20^{m} mit einer Strahlrohröffnung von 30^{mm} Durchmesser einen Strahl von 40^{m} Höhe und 45 bis 50^{m} Wurfweite. Gleichzeitig arbeitete der andere Schlauch mit einem Strahl von 23^{mm}. Die Saughöhe betrug $2^{m},80$. Bei $6^{m},50$ Saughöhe und 12^{m} Schlauchlänge ergaben die 20^{m} langen Druckschläuche mit Strahlrohren von 23 und 30^{mm} eine Wurfweite von 45^{m}.

Nach *Iron*, 1887 * S. 457, bauen *Merryweather and Sons* in London und Greenwich schnell gehende liegende einfache Dampfmaschinen, welche mit einer auf derselben Grundplatte angeordneten doppeltwirkenden Pumpe bei Feuersgefahr schnell gekuppelt und dann als Dampffeuerspritze benutzt werden können. Die Dampfmaschine besitzt Hilfsrotation.

Aehnliche Dampfpumpen sollen nach mündlichen Berichten in Amerika jetzt sehr beliebt sein. In einem Falle soll die Dampfpumpe sogar fortwährend unter Dampf stehen, so dafs man nur einen der zahlreichen Hydranthähne mit Schläuchen im Inneren des Gebäudes zu öffnen braucht, um die Dampfpumpe sofort in Thätigkeit zu setzen.

Die *Desideratum Donkey Pump* wird nach *Engineering*, 1885 Bd. 59 *S. 314, von *A. C. Mumford* in Colchester in zwei Gröfsen gebaut. Die Abmessungen der kleinen mit Kurbelschleife und Schwungrad versehenen Dampfpumpe sind folgende:

Durchmesser des Stiefels	50mm	und	113mm
„ „ Tauchkolbens . . .	25	„	65
Hublänge	50	„	127
Zahl der Umdrehungen	200	„	120
Leistung in einer Stunde	225l	„	2970l
Durchmesser des Dampfrohres . . .	6mm	„	19mm
„ „ Abdampfrohres . .	9,5	„	25
Pferdekraft des Kessels	4	„	40
Durchmesser des Wasserrohres . . .	12,7mm	„	38mm

Nach *Iron*, 1887 S. 586, zeigte die Firma *Frank Pearn und Co.* in Manchester eine besonders reiche Auswahl von Pumpen auf der vorjährigen Ausstellung in Manchester. Die Leistung schwankte zwischen 135l und 135000l in einer Stunde. Ein drehbarer Ständer trug nicht weniger als 18 Dampfpumpen, welche alle in Thätigkeit waren. Besonders fiel eine Dampfpumpe auf mit doppeltem Tauchkolben von 178mm Durchmesser, einem Dampfcylinder von 254mm Durchmesser und 350mm Hub, welche 67500l in einer Stunde für einen 950pferdigen Kessel lieferte. Diese und die übrigen 17 Pumpen wurden von einem Luftcompressor betrieben. Die beiden Luftcylinder und der Dampfcylinder desselben hatten 203mm Durchmesser, der Hub betrug 305mm, während die Leistung 226cbm in einer Stunde betrug. Die Mitte der Ausstellung nahm eine stationäre Dampffeuerspritze ein. Die vier Tauchkolben hatten 254mm Durchmesser, während ihr Hub 228mm betrug. Die beiden Dampfcylinder hatten einen Durchmesser von 305mm. Die Leistung konnte bis auf 425000l in einer Stunde gesteigert werden.

Im Anschlusse hieran möge noch eine Duplexpumpe für einen Accumulator erwähnt werden, welche in *Industries*, 1888 Bd. 4 * S. 12, beschrieben ist. Die liegende Pumpe hat einen 30cm grofsen Hochdruck- und einen 51cm grofsen Niederdruckdampfcylinder und einen Hub von 31cm. Sie arbeitet gegen einen Druck von 117k. Beide Dampfcylinder haben einen gemeinschaftlichen Schieber. Eine ähnliche Duplexdampfpumpe der *Hall-Steam-Company* in New-York ist in dem *American Machinist* vom 19. November 1887 * S. 7 erläutert.

Nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1887, werden in der St. Johns Kohlengrube in Normanton, England, unterirdische Pumpen durch eine über Tage stehende Dynamomaschine getrieben. Die Pumpen

fördern 160l in einer Minute auf eine Höhe von 160m. Die Nutzleistung beträgt 6,3 HP gleich 44,4 Proc. der indicirten Leistung von 14,2 HP.

An Pulsometern sind folgende Neuerungen zu verzeichnen (vgl. auch 1887 266 * 502 und * 579).

P. Haussmann in Magdeburg-Sudenburg verbindet eine Einkammerpumpe mit einer Membranpumpe (* D. R. P. Nr. 42111 vom 16. Juni 1887) in folgender Weise: Die Membranpumpe (Fig. 13 Taf. 28) hat die bekannte Einrichtung. Ihre rechte Seite steht mit der Pumpenkammer *D* des Pulsometers in direkter Verbindung. Das Dampfsteuerventil des letzteren ist mit einer Stange verbunden, die an einer bei *y* angeordneten Membran befestigt ist. Die untere Fläche der letzteren ist durch die Oeffnungen *p* dem Atmosphärendruck ausgesetzt und wird durch eine Schraubenfeder vom Gewicht der auf ihr lastenden Wassersäule entlastet. In den oberen Theil der Kammer *D* mündet das Saugrohr *S* mit Saugventil, während das Druckrohr *R* vom unteren Ende der Kammer *D* abzweigt. Das Druckventil *R* steht unter dem im Windkessel *W* vorhandenen Druck, welcher durch ein Sicherheitsventil *V*, an welches sich ein kleines Steigrohr anschliefst, geregelt wird. Statt des Windkessels kann aber auch ein entsprechend hohes Steigrohr mit freiem Ausgufs angeordnet werden. Vom Windkessel aus mündet ein Einspritzrohr *E* in bekannter Weise in die Kammer. In der Druckperiode drückt der Dampf auf das in *D* enthaltene Wasser, was die Membran *M* nach links durchbiegt und dadurch die vorher von *M* angesaugte Wassermenge durch *d* in das Steigrohr fördert. Hat die Membran die äufserste Lage links eingenommen, so ist der Wasserspiegel in *D* bis zur Linie *x x* gesunken. Da jedoch die Druckperiode noch nicht beendet ist, so drückt der Dampf das Wasser durch *R* in den Windkessel bezieh. durch das Sicherheitsventil *V* in das Steigrohr, bis die Linie *m m* erreicht ist. Dann beginnt in bekannter Weise die Condensation, welche durch Einspritzwasser aus *E* beschleunigt wird. In Folge dessen schliefst sich das Dampfsteuerventil unter dem auf die untere Fläche von *y* wirkenden Ueberdruck und die Membran *M* wird nach rechts gesaugt, was einem Ansaugen der Membranpumpe entspricht. Gleichzeitig aber wird auch Wasser durch das Saugventil *S* angesaugt. Der Hub desselben wird nun so geregelt, dafs, wenn *M* ihre äufserste Lage rechts eingenommen hat, durch *S* genau so viel Wasser angesaugt worden ist, wie in der Druckperiode von *x* bis *m* fortgedrückt wurde. Tritt die Umsteuerung ein, so wiederholt sich der beschriebene Vorgang. Bei dieser Arbeitsweise wird also die obere heifse Wasserschicht in *D* regelmäfsig durch *R* entfernt und durch kaltes Wasser, welches bei *S* eintritt, ersetzt. Das Spiel des Pulsometers ist also auch bei längerem Betrieb stets gesichert. Derartige Pumpen werden von *Haussmann* zum Heben von Säure gebaut. Die mit derselben in Berührung kommenden Theile bestehen entweder aus

Hartgummi, Hartblei, Rothguſs oder Guſseisen. Zur Condensation des Arbeitsdampfes sind 5 Proc. der zu hebenden Flüssigkeitsmenge erforderlich. Die gröſsten der Pumpen fördern 30000l in einer Stunde und kosten in Guſseisen 700 M. und in Hartgummi und Rothguſs 1000 M.

Eine sinnreiche und einfache Einrichtung an Pulsometern lieſs sich kürzlich die Firma *Max Greeven und Co.* in Crefeld patentiren (*D. R. P. Nr. 42222 vom 18. Juni 1887). Um bei Pulsometern, bei welchen die Einspritzung von einem Windkessel aus erfolgt, eine schnelle Füllung in der Druckperiode und einen fein vertheilten aber kräftigen Spritzstrahl zu erreichen, wird unterhalb des aus dem Windkessel *A* (Fig. 14 Taf. 28) in die Pumpkammer *P* mündenden Einspritzrohres *g* ein sich nach *A* hin öffnendes weites Ventil *k* angeordnet. Durch dieses füllt sich in der Druckperiode *A* schnell mit Wasser. Tritt aber in *P* ein Vacuum ein, so schlieſst sich *k* unter dem Windkesseldruck sofort, und wirkt nun dieser auf eine Entfernung der Wasserfüllung durch das Einspritzrohr *g*. Der Hub des Ventiles *k* läſst sich durch eine Schraube leicht regeln. *Stn.*

Ueber die vermehrte Anwendung des Eisens und Stahles beim Festungsbau.

(Schluſs des Berichtes S. 349 d. Bd.)

2) *Der Martin-Siemens-Stahl* wird als Winkeleisen, T- und Doppel-T-Eisen, Bleche und Platten beim Festungsbau benutzt. Die Ansicht der Eisenwerke, daſs daraus gefertigte Panzerplatten so viel Widerstand leisten, als doppelt so starker Hartguſs, hat sich bis jetzt nicht bewährt. Zur Panzerung der Schiffswände ist er besser geeignet als Hartguſs.

Der *Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein* liefert derartige 30 bis 250mm starke Panzerplatten, und zwar diejenigen bis 75mm Stärke, 3m,5 breit und 9m lang.

3) *Schmiede- und Walzeisen* findet gegenwärtig beim Festungsbau weniger Anwendung als Flusseisen, Flusstahl und Hartguſs, ist jedoch wegen seiner groſsen Zähigkeit und Dehnbarkeit für leichtere fortificatorische Constructionen zu empfehlen.

Eine beschossene 15cm-Panzerkanone, deren Gehäuse in der Front eine 500mm, als Decke 200mm starke Walzeisenplatten und 100mm starke Wände hatte, wurde durch 15cm-Granaten an Rohr und Frontplatte erheblich beschädigt. Der aus 480mm starken französischen Walzeisenplatten gebildete, senkrecht stehende Panzercylinder des Majors *Mougin* (Eisenwerk Chamond) hat sich bei Schieſsversuchen nicht bewährt, und war durch 66 Treffer der Thurm fast breschirt. Hingegen erwiesen sich die 130mm starken deutschen Walzeisenplatten der *Dillinger Hütte* bei denselben Versuchen als Unterlage der 70mm starken Stahlschicht

der Compoundplatten, nach theilweiser Abschälung dieser Stahlschicht, dank der vortheilhaften Gewölbeconstruction als sehr widerstandsfähig und leiteten noch 14 Stück 15^{cm}-Stahlgeschosse ab, ohne dafs das Walzeisen Risse erhielt — ein Beweis, dafs die Construction entscheidender ist, als das Panzermaterial, also auch Walzeisen gegebenenfalls die Compoundplatten überdauern kann.

Auch die von der *Dillinger Hütte* gelieferten 200^{mm} dicken schmiedeeisernen Scharten- und Seitenplatten der flachen Panzerwölbung des Major *Schumann* leisteten ebendaselbst sehr guten Widerstand, sogar gegen flachköpfige Stahlgeschosse.

4) *Die Compound-* (zusammengesetzten) *Platten.* Zur Herstellung derselben wird auf eine zähe Walzeisenplatte Stahl gegossen und das Ganze durch mehrmaliges Walzen zusammengeschweifst.

Bei Spezia wurden Schiefsversuche gegen 2 derartige Platten von *Cammell und Brown*, 480^{mm} stark (152^{mm} Stahlschicht) und 1200^{mm} Eichenholzunterlage, mit dem 43^{cm}-*Armstrong*-Hinterlader und bei Bukarest auf 2 Compoundplatten der *Dillinger Hütte*, 200^{mm} stark (70^{mm} Stahlschicht), mit 15^{cm}-Stahl-Granaten und flachköpfigen Stahl-Vollgeschossen gemacht, wobei die Stahlschicht erst durch fortgesetztes Schiefsen zerrissen und bei 135 Treffern theilweise abgeschält wurde.

5) *Bessemer- und Thomasflufseisen- und Flufsstahl.* Dies Material ist für die verschiedenartigsten Anwendungen beim Festungsbau sehr gut geeignet. Der unbearbeitete Façongufs kann wegen seiner Porosität zu fortificatorischen Zwecken vorerst nicht angewendet werden. Das durchgearbeitete *Thomas*-Flufseisen ist so zähe wie Schmiedeeisen, hat 25 Proc. mehr Tragfähigkeit, ist billiger als dasselbe und eignet sich sehr gut zu allen Façoneisen- und Panzerplatten.

Der *Bessemer*-Flufsstahl ist härter und besitzt eine hohe Zugfestigkeit. Für Bleche zu Festungsthoren, Thüren und Läden, welche auf einen Raum von 30^{cm} Durchmesser 10 Schufs aus dem deutschen Infanteriegewehr M 70 auf 50^{m} aushalten müssen, genügt eine Festigkeit von 50^{k} auf 1^{qmm}.

Es wurde schon vielfach versucht, aus Flufseisenblechen von 5 bis 5^{mm},5 Stärke Schilde herzustellen, welche den Sappeuren Deckung gegen leichtere Geschosse bis zur Anbringung genügender Schutzvorrichtungen gewähren sollen, doch ist dies bis jetzt nicht gelungen.

III. *Zukünftige Verwendung des Eisens und Stahles beim Festungsbau.*

Für leichtere fortificatorische Eisenconstructionen schlägt v. *Giese* verschiedene Constructionen, als voraussichtlich für die Zukunft wichtig, vor, z. B.:

a) Gitterwände bei provisorischen Befestigungen wichtiger bedrohter Punkte.

Die Gitterwände sollen etwa $2^m,5$ Höhe und 6 bis 8^m Länge haben und mittels breiter Fufsplatten auf Cementbeton gestellt werden.

b) Eiserne Minenrahmen.

Unter Beibehaltung des viereckigen Querschnittes der Minengänge wären die eisernen Rahmen durch 3 Scharniere und einen Bolzen oder Keil zu verbinden, die Langseiten der Rahmenstücke nach aufsen umzubiegen und gegen den Seitenschub in den oberen Ecken Verstrebungen anzubringen. Die Rahmen der kleinen Galerien würden eine Breite von $0^m,3$, jene der Haupt- und Zweiggalerien, aus Wellblech hergestellt, eine solche von $0^m,6$ erhalten.

c) Eiserne Sturmleitern zum Ersteigen der bis 10^m hohen Grabenmauern: oder statt derselben eiserne Rampen zum Aufmarsch auf den oberen Grabenrand.

d) Eiserne Wurfbrücken zum Werfen, Rollen oder Einschwenken über Grabenöffnungen.

e) Eiserne Baracken und Küchen nach Art der zerlegbaren eisernen Wohnhäuser.

An gröfsere fortificatorische Eisenconstructionen dürften in Berücksichtigung der neueren Vollgeschosse aus Stahl sowie des Auftreffwinkels an die Panzerungen folgende Anforderungen zu stellen sein:

a) Runder Grundrifs und

b) Gewölbtes Profil, zur Verringerung des Auftreffwinkels.

c) Möglichst versenkte Aufstellung.

Um die Schartenplatten und die Geschützmündungen der feindlichen Geschützwirkung zu entziehen, werden die Panzerthürme auf einem Rollkranz drehbar gemacht.

Zum Ausblicken sowie für den Luft- und Lichteintritt, ist bei Küstenbefestigungen ein Mannloch in der Decke nothwendig, bei Binnenlandbefestigungen nützlich.

d) Die gröfste Einfachheit; deshalb sind die Panzerthürme für 1 Geschütz die besten.

e) Die Sicherung gegen Granatsplitter und Sprengstücke durch 2 bis 3^m starke Erdumschüttungen und, wo diese nicht zulässig sind, durch Erdtraversen, wodurch aber das Gesichtsfeld beschränkt wird.

Was die *beweglichen Panzerconstructionen und Geschützstände* anbetrifft, so erscheinen die Versuche, ungepanzerte Geschütze zu versenken oder seitlich hinter Deckung zu schieben bezieh. gepanzerte Geschütze zu fahren, wie sie mehrfach vorgeschlagen und theilweise ausgeführt wurden, sämmtlich zu künstlich und zu theuer.

Als einfacher, billiger und wirksamer erachtet der Verfasser, ungepanzerte fahrende Batterien hinter 2 bis 3^m hohen Erdwällen auf Kreisbahnen zu bringen und überraschend so lange wirken zu lassen, bis der Feind sich gegen sie eingeschossen hat, dann weiter zu fahren und dies auf einem anderen Punkte zu wiederholen. Das nahe am Fufs

der Wallböschung liegende Geleise wird, durch den Wall gegen das Frontalfeuer gedeckt, nur den Zufalltreffern ausgesetzt sein.

Ein Vorschlag *Bessemer*'s geht dahin, ganze Forts an Ort und Stelle aus Flufsstahl zu giefsen; insbesondere handelt es sich hierbei um allein stehende kleine Werke.

Abgesehen davon, dafs dieser Vorschlag technisch kaum durchführbar ist, erscheint auch die Haltbarkeit so grofser Erzeugnisse provisorischer Giefsereien zweifelhaft.

Speciell wird sich der Vorschlag *Bessemer*'s nur da verwerthen lassen, wo gute Verkehrsmittel die Anfuhr ermöglichen und die örtlichen Verhältnisse die Anlage einer provisorischen Giefserei gestatten, der Transport der Panzerblöcke aber erschwert ist.

Hinsichtlich der deutschen Küstenbatterien würde, da an den flachen Küsten die niedrigen Strandbatterien ausreichen und an den Flufsmündungen nur wenige kleine Panzerconstructionen vorhanden sind, höchstens der Gufs bei Befestigung von Kriegshäfen vortheilhaft erscheinen.

Beim Bau neuer Festungen — nach dem Polygonal-System — würden die Hauptstützpunkte aus Gufsstahl, etwa in Hufeisenform durch vorliegenden Graben nebst Glacis geschützt, mit 2000^{m} langen Erdwällen wechseln. Bei der grofsen Anzahl anzulegender Hauptstützpunkte dürfte demnach eine solche Menge Flufsstahl und ein so bedeutender Kostenaufwand erforderlich werden, dafs die Möglichkeit der Leistung durch eine provisorische Giefserei sehr in Frage steht.

Zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit bestehender Festungen wird es wünschenswerth erachtet, wenigstens auf den durch den wahrscheinlichen Angriff besonders bedrohten Fronten älterer Bastionärbefestigungen die 2 Flankenbatterien und die 2 voraussichtlichen Breschestellen in den Bastionsfacen sowie in den Polygonalbefestigungen die 2 Seiten der Grabencaponieren und der Flankenbatterien durch Flufsstahlpanzer zu schützen, welche dann unter Aussparung der Scharten und Dampfabzüge vor das betreffende Mauerwerk zu giefsen sind.

Bei Anlage provisorischer Befestigungen erst im Bedarfsfalle, welche bisher in 1 bis 2 Wochen hergestellt wurden, zukünftig aber in Folge des beschleunigten Kriegsanfanges vielleicht schon in 24 Stunden vertheidigungsfähig sein müssen, würde es nicht möglich sein, die Hauptstützpunkte an Ort und Stelle zu giefsen.

In Anbetracht der voraussichtlichen Ausrüstung der Feldarmeen jedoch mit einem leichten Belagerungstrain, der Sperrforts wegen, beansprucht die Wichtigkeit dieser provisorischen Befestigungen ein widerstandsfähigeres Material für dieselben als Holz und kann dies nur Stahl oder Eisen bieten. Hierzu könnten die von *Gruson* construirten fahrbaren Panzerthürme sowohl in den Gräben, als den ausspringenden Winkeln vortheilhafte Anwendung finden, wobei rund für je 1000^{m} Befestigungsumfang einer zu rechnen ist.

Major *Schumann* hat in seinem Werke „Panzerlaffeten“ auch für provisorische Befestigungen zum Ersatz der Grabenbekleidungsmauern u. s. w. leichtere fortificatorische Eisenconstructionen vorgeschlagen, welche gröfstentheilt aus I-Eisen als Rippen und zwischen gewölbten Ziegelkappen oder gebogenen Blechen zusammengesetzt sind, und dieselben wegen des vorherrschenden Spitzbogens „Bügel-Constructionen“ genannt. Die T-Eisen haben 8, 10 oder 15^{cm} Höhe und sind 1^{m} von einander entfernt, auf Holz- oder Eisenschwellen, Mauerwerk oder grofse Steine gestellt; die Ziegelkappen 1 bis 1½ Steine stark, die Füllbleche gebuckelt oder nur gebogen für 1 Quadratfufs 2,5 bis 4^{k} schwer, der Schlufs mit mindestens 2^{m},3 Erde überdeckt. Das Aufstellen, Ausmauern und Hinterfüllen der Bügel geht sehr schnell; sie widerstehen dem Erddruck. Die Hohlbauten trocknen bald und lassen sich gut ventiliren, heizen, rohren und putzen. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen Bomben und Granaten, wenn nicht direkt beschossen, sowie gegen Sprengstücke haben sie durch Versuche bewiesen. Die bisher üblichen massiven Mauerbauten sind durchschnittlich 2 bis 3mal so theuer, als vorstehende gemischte Constructionen.

Die *eisernen Hindernifsmittel* haben den Zweck, das Vordringen der feindlichen Sturmcolonnen möglichst aufzuhalten; sie dürfen deshalb vorher weder durch Geschützfeuer noch durch Pioniere zu zerstören oder zu beseitigen sein.

Als Hindernifsmittel schlägt Major *Schumann* in seinem Buche aufser den schon bekannten ferner vor:

a) Einfache oder doppelte Gitter, welche gegen das Uebersteigen 2^{m},5 hoch, aus Winkel- und Flacheisen stachelartig zusammengenietet auf der Grabensohle stehen, oder niedrige Gitter, welche senkrecht auf die Contrescarpe gestellt oder abwärts gegen den Graben hin am Cordon befestigt werden.

b) Drahtnetze oder Drahthecken, aus einem 5^{mm} starken Hauptdrahtnetze bestehend, welches an etwa 1^{m},5 langen, zur Hälfte in die Erde geschlagenen Rundpfählen durch kleine Eisenklammern befestigt und mit 2^{mm}-Eisendraht ausgeflochten wird.

c) Das Spiraldrahthindernifs, welches auf dem Glacis, der Grabensohle und den Wallböschungen angebracht werden soll. 3^{m} lange und 5^{mm} starke Eisendrähte sind durch Maschinen in Spiralen von 30 bis 40^{cm} Durchmesser und 45^{0} Schraubengang gewunden und möglichst unregelmäfsig in einander gedreht, so dafs es unmöglich ist, darüber oder hindurch zu gehen.

Die *Festungs-Eisenbahnen* wurden zuerst von General *Brialmont* bei der Neubefestigung von Antwerpen zur Verbindung der vorgeschobenen Forts und längs des Stadtwalles angewandt und mit den Bahnhöfen verbunden.

Bei der grofsen Ausdehnung der gegenwärtigen Befestigungen mufs zum rechtzeitigen Vormarsch gegen die Angriffscolonnen die Bewegung

der Vertheidigungstruppen durch die Eisenbahnen erleichtert werden. Dies ist nur möglich, wenn beständig Militärzüge mit geheizter Locomotive in der Nähe der Bivouaks oder Barackenlager zur Abfahrt bereit stehen, und zwar in provisorischen Bahnhöfen „Glorinen", welche die Lagerplätze umgeben oder durchschneiden.

Besondere technische Einrichtungen wären für Festungs-Eisenbahnen nicht erforderlich und könnte jede Eisenbahndirektion ohne Weiteres Anlage und Betrieb übernehmen.

Schlufsergebnifs.

Nach vorstehenden Erörterungen kommt der Verfasser zu dem Schlusse, dafs Erde und Stahl oder Eisen bei Befestigungen in Zukunft schwerlich von anderen Schutzmitteln verdrängt werden, ihre Anwendung also für lange Zeit gesichert ist. Viele der schon vorhandenen fortificatorischen Eisenconstructionen entsprechen den jetzigen Anforderungen und werden sich leicht verstärken lassen.

Alle Wall- und Grabengeschütze, vielleicht auch einzelne Theile der Bekleidungsmauern älterer Festungen müssen durch Panzerungen gedeckt werden. Eine Kostenverminderung wird hierbei durch möglichste Einfachheit, Verkleinerung des Grundrisses und Profiles zu erzielen sein.

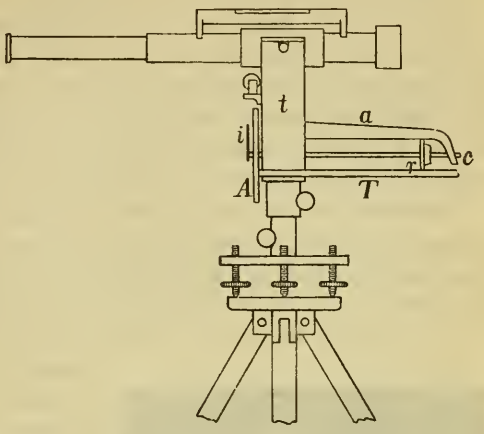
Aufser den Panzerungsanlagen sind die leichteren fortificatorischen Eisenconstructionen zu verbessern und zu vermehren, namentlich eiserne oder stählerne Sappenschilde, Minenrahmen, Hindernifsmittel, Sturmleitern und Brücken, Baracken, Küchen, Escarpen- und Contrescarpen-Revetements, Revers-Galerien, Poternen, Hohltraversen, Wohn- und Aufbewahrungsräume, Pulver- und Munitionsmagazine, Festungs-Eisenbahnen und Glorinen, fahrbare offene und gepanzerte Batterien herzustellen. *Mx.*

Instrument zum Abstecken von Kreisbogen.

Mit Abbildung.

Nach Angabe von *Dalrymple-Hay* ist von *Elliott Brothers* in London, ein Instrument zum ausschliefslichen Gebrauche für Curvenabsteckungen construirt worden, dessen Grundgedanke nachstehend erörtert und durch eine Uebersichts-Figur ersichtlich gemacht werden soll. Mit dem Fernrohrträger t ist ein Arm a fest verbunden, welcher eine drehbare horizontale Spindel c enthält, auf welcher sich die Rolle r verschieben und feststellen läfst. Die Rolle r ist in Frictionscontact mit der horizontalen Scheibe T, so dafs durch das Wälzen der Rolle r auf T die Spindel c gedreht und dadurch der Zeiger i an der getheilten Scheibe A vorbei bewegt wird. Wie man sofort erkennt, ist die Gröfse der Bewegung des Zeigers i abhängig von dem Abstande der Rolle r vor der Um-

drehungsachse des Instrumentes; ist dieser grofs, so wird eine geringe Winkelbewegung des Fernrohres im Horizonte hinreichen, um den Zeiger *i* um einen gewissen Betrag zu bewegen, während, wenn die Rolle nahe dem Centrum des Instrumentes ist, eine gröfsere Winkelbewegung erforderlich ist, um dieselbe Zeigerbewegung hervorzubringen. Die Spindel *c* ist entsprechend den Curvenhalbmessern von 20 bis 100 Ketten (à 22 engl. Ellen) getheilt und beziffert und die Ziffernscheibe *A* ist ebenfalls eingetheilt. Der Gebrauch des Instrumentes zum Abstecken einer Curve von bestimmtem Radius ist nun folgender: Die Rolle *r* wird auf die dem Halbmesser entsprechende Ablesung auf der Spindel *c* eingestellt und festgeklemmt, das Instrument im Anfangspunkt der Curve senkrecht aufgestellt und das Fernrohr sammt der Scheibe *T* gedreht, bis die Visur in die Richtung der Tangente des Anfangspunktes kommt. Der Zeiger *i* ist auf Null gestellt. Sodann wird durch Drehung des Fernrohres, so dafs sich der Zeiger um einen Theil auf der Scheibe *t* weiter bewegt, eine neue Visur hergestellt und in diese der Endpunkt der Kette, deren Anfangspunkt im Standpunkte des Instrumentes festgehalten wird, einvisirt; dann wird das Fernrohr weiter gedreht bis der Zeiger *i* auf dem zweiten Theil der Scheibe *A* steht und das eine Ende der Kette im soeben erhaltenen Curvenpunkt festgehalten, das andere Ende in die neue Visur gebracht und so fort. Ist eine Curve abzustecken, für welche am Instrumente nicht Vorsorge getroffen wurde, z. B. wenn der Radius 18 Ketten beträgt, so stellt man die Rolle *r* auf 36 ein und bewegt den Zeiger stets um zwei Theile der Ziffernscheibe weiter. Das Instrument besitzt Klemmen und feine Bewegung für die Drehung von Fernrohr und Scheibe zugleich, sowie auch solche für die Bewegung des Fernrohres allein, ist also mit Repetitionseinrichtung ausgestattet; ferner ist eine Libelle am Träger festgemacht und mit dieser und mit Benutzung von Stellschrauben läfst sich die Scheibe horizontal bezieh. die Umdrehungsachse des Instrumentes vertikal stellen: eine am Fernrohr feste Libelle ermöglicht, das Instrument auch zum Nivelliren zu gebrauchen. *R.*

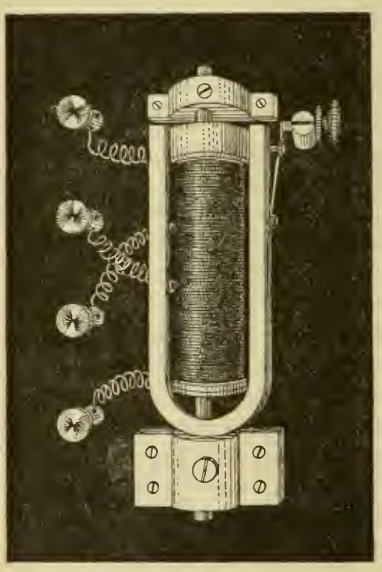


Uppenborn's elektromagnetische Stimmgabel.

Mit Abbildung.

Bei Verwendung von Wechselströmen zu Meſszwecken, nach dem Vorgange von *F. Kohlrausch*, hat *A. Weinhold* wohl zuerst eine Stimmgabel an Stelle der oscillirenden Feder des Unterbrechers verwendet. Im *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1888 * S. 88, beschreibt *F. Uppenborn* eine elektromagnetische Stimmgabel, welche nach seinen Angaben von Dr. *M. Edelmann* in München geliefert wird. Zum Betriebe derselben genügen 2 hinter einander geschaltete *Daniell*-Elemente.

Zwischen den Schenkeln der Stimmgabel befindet sich der Inductionsapparat. In der Inductionsrolle steckt ein massiver Eisencylinder. Das eine zwischen den Schenkelenden der Stimmgabel gelegene Ende desselben besitzt eine elliptische Polvergröſserung. Nach Lösung von zwei Schrauben kann man die ganze Inductionsrolle um ihre Achse drehen und dadurch die Entfernung des Poles von den Schenkeln verändern. Das ganze System ist magnetisch gut geschlossen, was natürlich viel zur Kräftigung der Wirkung beiträgt. Auf dem Eisenkerne sind zwei gleiche Wickelungen angebracht; die eine primäre steht durch den in nebenstehender Abbildung sichtbaren Unterbrecher mit den Klemmen in Verbindung; die secundäre Wickelung wird, wenn besondere Verhältnisse vorliegen, von der primären abweichend hergestellt. Hat man z. B. kleine Widerstände zu messen, so ist eine Wickelung von dickem Draht und wenigen Windungen vortheilhaft, für groſse Widerstände dagegen viele Windungen aus dünnem Draht.



Dieser Apparat hat im Münchener Laboratorium drei verschiedene Anwendungen gefunden. Zunächst dient derselbe als Wechselstromerreger für Messung von Flüssigkeitswiderständen. Sodann hat er sich als sehr zweckmäſsig zum Justiren von Telephonen erwiesen. Bei Telephonen soll die Entfernung der schwingenden Platte von dem Magnetpole möglichst klein sein, ohne jedoch, selbst bei starken Strömen, die Platte zum Kleben zu bringen. Verbindet man die secundäre Wickelung der Stimmgabel mit dem Telephon und hält es ans Ohr, so kann man nach der ziemlich bedeutenden Stärke des Tones das

Telephon sehr gut reguliren. Die elektromagnetische Stimmgabel dürfte daher auch für einige weitere telegraphische Zwecke (vgl. *Lacour* 1875 **217** 428. **218** 314. *Gray* 1875 **218** 529. 1877 **225** * 46. *Delany* 1885 **255** * 328) wie z. B. für Telegraphie zwischen fahrenden Eisenbahnzügen und den Stationen sehr geeignet sein.

Endlich kann mittels der Stimmgabel eine constante Tonquelle erzeugt werden, welche man z. B. auf Mikrophone wirken lassen kann, um die Aenderung des mittleren Widerstandes zu bestimmen, welche durch die Schallschwingung hervorgebracht wird.

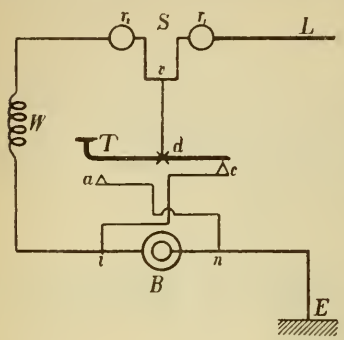
Gegensprecher mit getrennten Spulen im Empfänger; von E. Zetzsche.

Mit Abbildung.

Bei Gelegenheit der Besprechung des telegraphischen Gegensprechers von *Santano* auf * S. 504 d. Bd. ist auf die Verwandtschaft desselben mit 2 älteren Gegensprechern mit getrennten Rollen im Empfänger hingewiesen worden, die selbst wieder in einem gewissen Gegensatze zu einander stehen. Der Gegensprecher von *Fuchs* (1881 **239** * 458) arbeitet mit Arbeitsstrom; für gewöhnlich sind beide Rollen des Morse-Elektromagnetes in die Linie eingeschaltet und können von einem ankommenden Strome durchlaufen werden, während im gebenden Amte dem abgesendeten Strome die eine Rolle unzugänglich gemacht wird; werden beide Taster gleichzeitig gedrückt, so läuft ein Strom von doppelter Stärke in jedem Amte durch eine Rolle allein. Vertauscht man in diesem Gegensprecher die Batterie und die nicht in der Linie bleibende Rolle, so erhält man, wie ich 1882 gezeigt habe, einen Gegensprecher für Ruhestrom oder richtiger für Differenzstrom; für gewöhnlich durchläuft dann ein Strom von doppelter Stärke die eine Rolle, bei arbeitendem Taster dagegen ein Strom von einfacher Stärke beide Rollen; der empfangende Morse schreibt, wenn — beim Arbeiten eines Tasters — der ursprüngliche Strom in der einen Rolle auf die halbe Stärke herabsinkt, und wenn — beim gleichzeitigen Arbeiten beider Taster — die Stromstärke = 0 wird.

Wenn man nun erkennt, dafs — abgesehen von Zweigströmen von verschwindend geringer Stärke — in *Santano*'s Gegensprecher in dem lokalen, die eine Rolle und den Widerstand W enthaltenden Stromkreise Ruhestrom herrscht, in dem, die andere in Rolle sich enthaltenden Linienstromkreise dagegen Arbeitsstrombetrieb angewendet wird, so drängt sich sofort die Vermuthung auf, dafs es, ganz ähnlich wie zum *Fuchs*'schen Gegensprecher auch zu dem *Santano*'s ein Seitenstück geben wird, in dem der Ruhestrom durch Arbeitsstrom ersetzt wird und umgekehrt. Die Schaltung dazu bietet die beigegebene Skizze, in welcher

ich die einzelnen Theile anders gruppirt habe, damit die Symmetrie der ganzen Anordnung deutlicher hervortrete, als dies in *Santano*'s Skizze der Fall ist; die Schaltung ist dadurch zugleich übersichtlicher und leichter verständlish geworden.



Bei ruhendem Taster *T* ist in jedem Amte ein Stromweg aus der Leitung *L* durch die Rolle r_1 des Morse-Schreibapparates *S* über *v*, die Tasterachse *d* und den Ruhecontact *c* durch die Batterie *B* zur Erde *E* vorhanden. Die Batterien beider Aemter sind mit entgegengesetzten Polen an Erde gelegt, so dafs sich ihre Ströme addiren. *vdci* bildet zugleich eine kurze Nebenschliefsung zu der Rolle r_2 und dem künstlichen Widerstande *W*.

So lange demnach beide Taster ruhen, herrscht in der Leitung *L* und der Rolle r_1 beider Aemter ein Strom von doppelter Stärke, die Ruhestrom-Morse *S* halten ihren Anker angezogen und schreiben nicht. Die Rolle r_2 ist in beiden Aemtern (nahezu) stromlos.

Wird in dem einen Amte der Taster *T* auf den Arbeitscontact *a* niedergedrückt, so bildet *vdan* eine kurze Nebenschliefsung zu r_1 und *L*. die Batterie *B* aber ist aus dem Linienstromkreise Lr_1E in den Lokalstromkreis r_2W verlegt. Im gebenden Amte wird daher jetzt r_2 vom Strome der eigenen Batterie, r_1 noch von dem aus *L* ankommenden Strome des anderen Amtes durchlaufen und *S* hält seinen Anker angezogen, ohne zu schreiben. In dem anderen Amte dagegen durchläuft der von der dortigen Batterie herrührende Strom von einfacher Stärke auch jetzt nur die eine Rolle r_1, daher wird daselbst der Morse schreiben, wenn nur die Abreifsfeder am Anker die nöthige Spannung erhält.

Während die Taster *T* beider Aemter zugleich niedergedrückt sind, ist die Linie *L* nahezu stromlos, daher werden beide Morse trotz der lokalen Ströme in den Rollen r_2 schreiben.

Bei jeder Tasterbewegung sind während des Schwebens beide Stromwege von *d* über *c* nach *i* und über *a* nach *n* unterbrochen. Für die Dauer dieser Tasterlage ist daher nur der den Taster *T* nicht enthaltende Stromweg Lr_1vr_2WBE vorhanden. Auch hier finden daher vor und nach jeder Stromgebung dieselben, für die Ladung und Entladung günstigen Vorgänge statt, wie bei *Santano*'s Gegensprecher, der übrigens nach *The Electrician* vom 23. September 1887 (Bd. 19 S. 408) endgültig auf der 360km langen Linie Madrid-Valencia eingeführt worden ist.

Nun ist aber im *Telegraphic Journal*, 1879 Bd. 7 * S. 81, ein Gegensprecher von *S. M. Banker* beschrieben, dessen Schaltung von der *Santano*'s nur dadurch sich unwesentlich unterscheidet, dafs die Lei-

tung *L* und die Erde *E* vertauscht und die Rollen r_1 und r_2 an andere Stellen im Linienstromkreise und im lokalen Stromkreise gelegt sind; man erkennt dies leicht, wenn man sich die Mühe nimmt, *Banker*'s Schaltungsskizze in eine obiger Textfigur entsprechende Anordnung umzuformen. *Banker* benutzt aber nicht die Morse selbst zum Gegensprechen, sondern polarisirte Relais; wesentlicher indessen ist es, dafs *Banker* einen Taster mit federnden Contacten anwendet, der in seinem Wesen dem (auch von *Fuchs* benutzten) Taster mit Hilfshebel gleicht und wie dieser den Zustand des Schwebens des Tasterhebels ausschliefst. Mit dem Schweben fallen aber bei *Banker*'s Gegensprecher zugleich auch die Vorgänge beim Schweben weg, aus denen *Santano* bezüglich der Ladung und Entladung der Leitung Nutzen zieht.

Will und kann man unbedenklich auf den durchs Schweben erreichbaren Vortheil verzichten, so kann man in obiger Textfigur entweder dem Taster *T* zwei federnde Contacte geben oder man kann dazu einen der bekannten Taster mit Hilfshebel anwenden.

Vom theoretischen Gesichtspunkte wäre noch zu erwähnen, dafs die Symmetrie in der Textfigur sachlich eigentlich nicht gerechtfertigt ist, denn während es bei *Santano*'s und *Banker*'s Gegensprecher mit Rücksicht auf die ankommenden Zeichen als nothwendig erscheint, dafs der Linienstromkreis beständig geschlossen bleibe, könnte der Lokalstromkreis während der Zeit, wo die zugehörige Batterie in den Linienstromkreis eingeschaltet ist, unbedenklich unterbrochen werden. Es ist nicht schwer, dies zulassende Schaltungen neben die Textfigur und neben *Santano*'s und *Banker*'s Skizzen zu stellen.

Die deutschen Erdöle; von Prof. Dr. C. Engler.

(Fortsetzung des Berichtes S. 506 d. Bd.†)

Die Elemente des Erdöles.

Ein reichhaltiges Material über den Gehalt der verschiedenen rohen Erdöle an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff verdanken wir den Untersuchungen *St. Claire-Deville*'s.[1] Die Resultate, so weit sie sich auf deutsche Rohöle beziehen, sind die folgenden:

	Spec. Gew. bei 0°	Procentische Zusammensetzung C	H	O
Pechelbronn (Elsafs) I*) . .	0,968 . .	85,6 . .	9,6 . .	4,6
Pechelbronn II	0,892 . .	85,7 . .	12,0 . .	2,3
Schwabweiler (Elsafs) I . .	0,861 . .	86,2 . .	13,3 . .	0,5
Schwabweiler II	0,829 . .	79,5 . .	13,6 . .	6,9
Oedesse (Hannover) . . .	0,892 . .	80,4 . .	12,8 . .	6,9
Wietze (Hannover)	0,955 . .	86,2 . .	11,4 . .	2,4
Oberg (Hannover)	0,944 . .	84,4 . .	11,5 . .	4,1.

[1] *Comptes rendus*, Bd. 66 S. 442; Bd. 68 S. 485; Bd. 69 S. 1007. Vgl. auch *Jahresbericht für Chemie*, 1869 S. 1126.

* „Da 1869 noch keine Springquellenöle existirten, so mufs mit diesem Oele das schwere dicke Schachtöl gemeint sein." † Vgl. Note auf S. 597.

Weitere Analysen von deutschen und ausländischen Erdölen sind ausgeführt von *Boussingault*[2], *Markownikoff* und *Ogloblin*[3] und *Krämer*.[4] *Krämer* zieht aus seinen Analysen den Schlufs, dafs in gleichwerthigen Erdölfractionen ein erheblicher Unterschied in Bezug auf procentische Zusammensetzung nicht existirt.

Von besonderem Interesse wäre im Hinblick auf die Entstehungsweise des Erdöles sein *Sauerstoffgehalt*, wenn man noch unterscheiden könnte, welcher davon ursprünglich in dem Oele vorhanden war und welcher nachträglich hinzukam. Indessen darf angenommen werden, dafs die mehrfach bemerkten aromatischen Sauerstoffverbindungen, so insbesondere die Phenole, die sich sonst unter gewöhnlichen Umständen durch Oxydation mit Luft nicht bilden, schon in dem ursprünglichen Oele, also bei dessen Bildung anwesend waren, während aus Analogie zu schliefsen ist, dafs sich die harzartigen und asphaltartigen Stoffe durch Luftoxydation nachträglich erst gebildet haben. Während an den erstgenannten Sauerstoffverbindungen bis jetzt immer nur äufserst geringe Mengen beobachtet sind, zeigen die verschiedenen Rohöle sehr wechselnde Mengen von letzteren; offenbar um so mehr, je stärker und länger die Luft eingewirkt hat.

Als höchsten Sauerstoffgehalt findet man in der Literatur 6,9 Proc., welche *St. Claire-Deville* (vgl. die vorstehende Tabelle) in einem Erdöl von Schwabweiler und von Oedesse nachgewiesen hat. Dafs aber in der That dieser Sauerstoffgehalt immer noch mehr in die Höhe geht in dem Mafse, als weitere Lufteinwirkung stattfindet, zeigen die Analysen *Boussingault*'s[5], welche bei einem Bitumen des todten Meeres 11,54 Proc., bei einem solchen aus der Provinz Antiochia sogar 21,57 Proc. Sauerstoff ergeben haben.

Von höherem wissenschaftlichen Interesse ist aber der Befund *Markownikoff*'s[6], wonach eine zwischen 220 und 230° siedende Fraction russischen Erdöles 5,25 Proc. Sauerstoff enthielt. Denn wenn auch zugegeben werden mufs, dafs aus den durch Oxydation ursprünglicher Kohlenwasserstoffe gebildeten harzartigen Stoffen wieder ein Theil des Sauerstoffes in Gestalt von flüchtigen organischen Sauerstoffverbindungen mit überdestilliren konnte, ja dafs sich solche flüchtige Sauerstoff haltige Verbindungen bei der Oxydation mit Luft direkt gebildet haben können, so wird doch die Feststellung der chemischen Natur dieser Stoffe sicherere Anhaltspunkte für die Beantwortung der Frage, ob der Sauerstoff von Anfang an in dem Oel enthalten war oder nicht, darbieten, als man sie bisher hatte. Es sei noch erwähnt, dafs nach Ver-

---

[2] *Annal. chim. phys.*, Bd. 22 S. 442. *Annal. d. Mines* (3), Bd. 18 S. 609.
[3] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1874 Bd. 16.
[4] a. a. O. S. 298.
[5] *Comptes rendus*, Bd. 96 S. 1458.
[6] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1874 Bd. 16.

suchen *Krämer*'s (a. a. O.) nach Behandlung des destillirten Erdöles mit Natronlauge, der Sauerstoffgehalt desselben nur noch äufserst gering ist, wenn überhaupt noch solcher vorhanden ist. Es deutet dies darauf hin, dafs es sich in den Destillaten nur um saure oder phenolartige Körper handeln kann.

Ueber den Gehalt an *Stickstoff* finden wir sehr verschiedene Angaben. Meistens ist ein solcher in den Analysen nicht aufgeführt. Da aber in den meisten Fällen auch nicht gesagt ist, dafs ausdrücklich auf Stickstoff geprüft wurde, so mag häufig auf Stickstoff nicht Rücksicht genommen worden sein und derselbe im Verlust bei dem Sauerstoff figuriren. Jedenfalls ist der Stickstoff von einer Anzahl zuverlässiger Chemiker in verschiedenen Erdölen constatirt und theilweise sogar quantitativ bestimmt worden.[7] Seine Menge schwankte zwischen 0,02 und 1,1 Proc. in verschiedenen Oelen. Ueber die chemische Natur der Stickstoffverbindungen fehlen noch sichere Anhaltspunkte; nicht unwahrscheinlich ist es, dafs Stickstoff haltige Basen vorhanden sind; auch mag erwähnt sein, dafs *Carnegie*[8] in den Gasquellen von Pittsburg Krystalle von Ammoniumcarbonat wahrgenommen hat.

Eingehendere Versuche liegen über den *Schwefelgehalt* der verschiedenen Erdöle vor.[9]

Der höchste Schwefelgehalt wurde von *Engler* in dem Erdöle der terra di Lavoro (Italien) mit 1,08 bis 1,30 Proc. nachgewiesen.[10] Die Natur der in dem Erdöl enthaltenen Schwefelverbindungen ist ebenfalls noch nicht ermittelt. *Krämer* vermuthet thiophenartige Stoffe und einen Fingerzeig gibt vielleicht auch die Wahrnehmung von *Friedel* und *Crafts*[11], wonach der Schwefelgehalt eines Erdöles durch Behandlung mit Aluminiumchlorid verschwindet. Endlich sei noch erwähnt, dafs *Hager*[12] in Petroleumäther (wohl amerikanischen Ursprunges?) erhebliche Mengen Schwefelkohlenstoff nachgewiesen hat. Ohne Zweifel sind die Schwefel haltigen Stoffe für die Raffination des Erdöles sehr unbequem, denn während einerseits vollständige Beseitigung derselben mit grofsen Schwierigkeiten verbunden ist, veranlassen schon äufserst geringe Mengen davon einen sehr unangenehmen Geruch der betreffenden

---

[7] *Boussingault* (*Comptes rendus*, Bd. 96 S. 1452. *Annal. chim. phys.*, Bd. 22 S. 442 und *Annal. d. Mines* (3), Bd. 19 S. 609). *St. Claire-Deville* (*Comptes rendus*, Bd. 66 S. 442; Bd. 68 S. 485). *Feodorowics* (vgl. *Krämer* a. a. O. S. 291). *Stromeyer* (*Neues Jahrbuch der Mineralogie*, 1862 S. 883). *Peckham* (*Rep. geol. Californ. Geol. II*, S. 89). *Delesse* (*De l'Azote et des Mat. de l'Ecorte terrestre*, S. 172.

[8] *Iron and Steel*, 8 85.

[9] Vgl. *Vohl* 1875 **216** 47; *Krämer* (*Sitzungsbericht des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes*, 1885 S. 296). *Markownikoff* und *Ogloblin* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1873 Bd. 16). *Peckham* (*Rep. of the Prod. etc. of Petrol*, S. 54). *Delachanel* (*Comptes rendus*, Bd. 97 S. 491).

[10] 1883 **250** 316.

[11] *Jahresbericht für Chemie*, 1878 S. 1166.

[12] 1867 **183** 165.

Leuchtöle, gröfsere Mengen aber erzeugen beim Brennen das sehr lästige schwefligsaure Gas.[13]

Die in verschiedenen rohen Erdölen nachgewiesenen *Aschentheile*, worunter auch das Gold nicht fehlt, sind von nur geringerem Interesse.

Die chemische Natur der Bestandtheile des Erdöles.

Seiner Hauptmasse nach besteht jedes Erdöl aus einer grofsen Zahl von Kohlenwasserstoffen verschiedenen specifischen Gewichtes und Siedepunktes, verschiedener Zusammensetzung und Constitution. Schon im ersten Theile dieser Abhandlung ist darauf hingewiesen worden, dafs die Verschiedenheiten gleichsiedender Fractionen von Erdölen verschiedener Fundstätten, zum Theil auf innere chemische Unterschiede der correspondirenden Fractionen zurückgeführt werden müssen. Aber auch die Kohlenwasserstoffe ein und desselben Oeles können nicht ohne Weiteres als eine Mischung einfach homologer Kohlenwasserstoffreihen betrachtet werden. Schon das von *Mendelejeff* (vgl. S. 508) beobachtete periodische Steigen und Sinken des specifischen Gewichtes der Fractionen eines und desselben Oeles mit steigendem Siedepunkt spricht gegen eine solche Annahme, abgesehen davon, dafs auch schon von einer ganzen Anzahl von Forschern in demselben Rohöle Kohlenwasserstoffe *nicht* homologer Reihen neben einander nachgewiesen worden sind. Soweit bis jetzt die Untersuchungen erschöpfend durchgeführt wurden, scheint die in einer Erdölsorte vertretene Kohlenwasserstoffreihe auch in keiner anderen zu fehlen und nur durch ihr relatives Mengenverhältnifs ist der typische Unterschied der Erdöle verschiedener Abstammung bedingt.

1) *Die Kohlenwasserstoffe der Reihe* C_nH_{2n+2}. Als feststehend darf angesehen werden, dafs fast durchweg die niedersiedenden Theile der Erdöle der Reihe C_nH_{2n+2} angehören.[14] [15] Aber erst durch die Untersuchungen von *Pelouze* und *Cahours*[16] wurde mit Sicherheit festgestellt, dafs wenigstens die amerikanischen Erdöle der Hauptsache nach

---

[13] Die vollständige Beseitigung der Schwefels bei der Raffination ist eine noch ungelöste Frage. Ein grofser Theil läfst sich meist durch Behandlung mit Schwefelsäure und mit Natronlauge, dann durch Destillation über Natronhydrat oder Kalk entfernen. Gewisse organische Schwefelverbindungen widerstehen aber auch dieser Behandlung und können nur durch energischere Agentien, wie Salpetersäure, Chlor, Chromsäure u. s. w. zerstört werden. Da diese aber auch auf die Kohlenwasserstoffe einwirken, sind sie für die Raffination unbrauchbar.

[14] *Müller und Warren de la Rue* (*Journal für praktische Chemie*, Bd. 70 S. 300. *Warren und Storer* (*Jahresbericht der Chemie*, 1868 S. 322) hielten diese Angabe nur bezüglich geringer Mengen von Heptan und Octan aufrecht. Im Uebrigen theilen sie die flüchtigen Oele des Birmaöles, ohne jedoch durchschlagende Gründe hierfür beizubringen, der Reihe C_nH_{2n} zu.

[15] *Bussenius und Eisenstuck* (*Annal. d. Chem. und Pharm.*, Bd. 113 S. 151). *Eisenstuck* (daselbst Bd. 113 S. 169). *Uelsmann* (daselbst Bd. 114 S. 279).

[16] *Comptes rendus*, Bd. 54 S. 1241; Bd. 56 S. 505; Bd. 57 S. 62. *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 124 S. 289; Bd. 127 S. 190; Bd. 129 S. 87. Vgl. auch *Jahresbericht der Chemie*, 1863 S. 525.

aus Kohlenwasserstoffen der Reihe C_nH_{2n+2} bestehen. Nachdem sie zuerst nur das Hexan beschrieben hatten, isolirten und beschrieben sie 13 zwischen C_4H_{10} und $C_{16}H_{34}$ gelegene Glieder dieser Reihe. Fast gleichzeitig nahm *Schorlemmer*[17] seine eingehenden Untersuchungen über die Kohlenwasserstoffe des Erdöles auf und stellte die Verbindungen C_5H_{12}, C_6H_{14}, C_7H_{16} und C_8H_{18} aus dem pennsylvanischen Erdöl dar. Später wies derselbe Forscher[18] nach, dafs neben den normalen Kohlenwasserstoffen der Methanreihe auch noch die Isomeren derselben (Isopentan bis Isooctan) im amerikanischen Erdöle vertreten sind. *Warren*[19], *Beilstein* und *Kurbatow*[20], *Lemoine*[21], *Biel*[22] u. A. fanden in dem pennsylvanischen Erdöl ebenfalls die gesättigten normalen und theilweise isomeren Methan-Homologen. *Lemoine* konnte in den niedriger siedenden Antheilen neben den gesättigten Kohlenwasserstoffen (C_8H_{18}, C_9H_{20}, $C_{10}H_{22}$) nur 3 Proc. durch Brom entfernbare Kohlenwasserstoffe der Reihe C_nH_{2n} nachweisen.

In dem galizischen Erdöl sind die gesättigten Kohlenwasserstoffe C_nH_{2n+2} (Pentan und Isopentan, Hexan, Heptan, Nonan und Decan) durch *Lachowicz*[23], in dem centralkaukasischen durch *Beilstein* und *Kurbatow*[24], in dem Oele von *Buxière la Grue* und von *Cordesse* durch *Joffre*[25] (C_8H_{18} bis $C_{17}H_{36}$) aufgefunden worden.

Auch zahlreiche Analysen von *Petroleumgasen*, nach denen Sumpfgas und dessen Homologe immer den Hauptbestandtheil darstellen, liegen vor. So von *Fouqué*[26] über das Gas amerikanischer Quellen, desgleichen von *Sadtler*[27], welcher in dem Gase vier westpennsylvanischer Quellen neben ganz geringen Mengen Aethylen-Kohlenwasserstoffen hauptsächlich Sumpfgas, Aethan und Wasserstoff findet[28], und endlich in neuester Zeit von *Carnegie* (Pittsburger Gase).[29] Die kaukasischen Naphtagase sind von *Bunsen* und von *Schmidt*[30] untersucht. Auch diese Gase bestehen vorwiegend aus Sumpfgas (92,24 bis 97,57 Proc.) und enthalten nur wenig Olefine (0 bis 3,26 bezieh. 4,26 Proc.). Die Gasquellen von

---

[17] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 127 S. 311.

[18] daselbst Bd. 136 S. 257; Bd. 144 S. 184.

[19] *Journal für praktische Chemie*, Bd. 97 S. 50.

[20] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 13 S. 2028.

[21] *Bulletin de la société chimique*, Bd. 41 S. 161. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 17 Ref. S. 132.

[22] 1879 **232** 363.

[23] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 220 S. 188.

[24] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 14 S. 1620.

[25] *Bulletin de la société chimique* (2), Bd. 19 S. 547. *Jahresbericht der Chemie*, 1873 S. 1092.

[26] *Comptes rendus*, Bd. 67 S. 1045. *Jahresbericht der Chemie*, 1868 S. 1026.

[27] *Jahresbericht der Chemie*, 1876 S. 1168.

[28] Auffallend sind die in einer Quelle aufgefundenen 7,3 Proc. Stickstoff. Uebrigens fand auch *Emmerling* („Eine Gasausströmung bei Apenrade") in den Gasen bei Apenrade 4,62 Proc. Stickstoff.

[29] *Redwood* 1886 **262** 465.

[30] *Thumsky*, „*Technologie der Naphta*" (russisch) S. 99.

St. Barthélemy ergaben nach *Raoult*[31] einen Gehalt von 98,81, eine Gasquelle bei Apenrade nach *A. Emmerling*[32] von 92,38 Proc. Sumpfgas.

2) *Die Kohlenwasserstoffe der Reihe* C_nH_{2n}. Schon mit den ersten Untersuchungen über die chemische Natur der in den Erdölen enthaltenen Kohlenwasserstoffe begann auch die noch heute bestehende Controverse darüber, ob jene Kohlenwasserstoffe vorwiegend der Reihe C_nH_{2n+2} oder aber C_nH_{2n} angehören.[33]

Ueber die Constitution der ungesättigten Kohlenwasserstoffe ist man theilweise noch im Unklaren. Dafs man es bei den meisten Erdölen nur mit geringen Mengen der Homologen des Aethylens zu thun hat, steht schon nach dem Verhalten der Erdöle gegen Brom aufser Zweifel. Die von *Le Bel*[34] in elsässischem Erdöl nachgewiesenen beiden Amylene und Hexylene sind offenbar nur als Producte trockener Destillation jenes Pechelbronnner schweren Oeles zu betrachten, also in dem Rohöl nicht schon fertig gebildet anzunehmen. *Beilstein* und *Kurbatow* (a. a. O.), auch *Schützenburger* und *Jonine*[35] beweisen, dafs gewisse kaukasische Erdöle (Baku) die Hydrüre des Benzols und seiner Homologen zu bedeutenden Theilen enthalten, und dafs diese Hydrüre in kaum einem Erdöl fehlen, wird wiederum von *Beilstein* und *Kurbatow* durch Nachweis derselben im centralkaukasischen[36] (Tiflis) und im pennsylvanischen Oele[37] wahrscheinlich gemacht. Auch im galizischen vermuthet *Lachowicz*[38] diese Kohlenwasserstoffe. Jedenfalls aber enthalten die Bakuöle am meisten, die amerikanischen am wenigsten davon, während nach *Lachowicz* die galizischen in der Mitte stehen.

Markownikoff und *Ogloblin*[39] nahmen als Hauptbestandtheile der Leuchtölfraction des Erdöles von Baku nicht die Hydrüre der aromatischen Reihe, sondern Kohlenwasserstoffe einer neuen Reihe C_nH_{2n} an, die sie mit dem Namen Naphtene bezeichneten und die sich von den eigentlichen Aethylenen hauptsächlich dadurch unterscheiden, dafs sie Brom nicht addiren, von den Hexahydrüren des Benzols, Toluols u. s. w. aber dadurch, dafs sie mit Salpetersäure keine Nitroverbindungen der aromatischen Reihe bilden. Sie isolirten aus dem Erdöl von Balakhani Octonaphten (C_8H_{16}), Nononaphten (C_9H_{18}), ferner $C_{11}H_{22}$, $C_{12}H_{24}$, $C_{14}H_{28}$,

31 *Moniteur scientific*, 1870 S. 550. *Wagner's Jahresbericht*, 1870 S. 704.

32 *A. Emmerling*, „*Eine Gasausströmung bei Apenrade*“ S. 6.

33 *Eisenstuck* (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 113 S. 169). *Uelsmann* (daselbst Bd. 114 S. 279). *Pebel* (daselbst Bd. 115 S. 21). *Futschew* (*Journal für praktische Chemie*, Bd. 93 S. 394). *Warren und Storer* (*Liebig's Jahresbericht der Chemie*, 1868 S. 332). *Mendelejeff* 1883 **250** 171. *Beilstein und Kurbatow* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 13 S. 1819). *Markownikoff* (daselbst Bd. 16 S. 1873).

34 *Comptes rendus*, Bd. 73 S. 499; Bd. 75 S. 267.

35 daselbst Bd. 91 S. 833.

36 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 14 S. 1620.

37 daselbst Bd. 13 S. 2028.

38 *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 220 S. 188.

39 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 16 S. 1876.

$C_{15}H_{30}$, auch wurde sowohl das Octonaphten durch *Markownikoff* selbst[40], als auch ein Isooctonaphten durch *Putochin*[41], das Nononaphten durch *Konowaloff*[42] und ein Heptanaphten durch *Milkowsky*[43] in dem Erdöl von Bibi-Eybat bei Baku aufgefunden. Nach der Mittheilung *Konowaloff*'s, der in seinem Nononaphten nach *Gustavson*'s Reaction immer noch die Gegenwart aromatischer Kohlenwasserstoffe nachweisen konnte, scheinen hier ganz reine Substanzen noch nicht vorzuliegen. *Krämer* und *Böttcher*[44] kommen auf Grund zahlreicher Analysen des indifferenten Theiles der Erdöle von Tegernsee, Pechelbronn und Oelheim zu der Ansicht, dafs auch in diesen Oelen die Naphtene vertreten sind, und zwar am meisten in dem indifferenten Theil des stark verharzten schweren Erdöles von Oelheim, während die relativ leichteren Oele von Tegernsee und Pechelbronn nur wenig davon enthalten. Aus der Analyse einer bei 150 bis 160° siedenden Fraction von Baku-Erdöl ziehen dieselben Chemiker den Schlufs, dafs dieses Oel vorwiegend aus Naphtenen bestehen müsse.

Dagegen erkannten *Beilstein*, *Krämer* und *Böttcher* die von *Markownikoff* angeführten Gründe dafür, dafs die Naphtene verschieden seien von den *Wreden*'schen Hexahydrüren des Benzols, Toluols u. s. f. nicht an, hielten vielmehr beide Körperklassen für identisch, eine Auffassung, die jetzt von den meisten Chemikern getheilt werden dürfte. Auch *Markownikoff* selbst ist von seiner ursprünglichen Auffassung, dafs die Naphtene eine neue Kohlenwasserstoffreihe repräsentiren, zurückgekommen und hat in einer gemeinschaftlich mit *Spady*[45] veröffentlichten Untersuchung dargethan, dafs sein Octonaphten mit Hexahydroxylol identisch ist, gibt also die Richtigkeit der *Beilstein*'schen Auffassung über die Identität beider Körperklassen zu. Desgleichen wird von *Konowaloff*[46] die Identität des *Markownikoff*'schen Nononaphtens mit dem Hexahydropseudocumol nachgewiesen.

Die festen Paraffine sind in allen Erdölsorten, allerdings in sehr wechselnden Mengen, nachgewiesen worden. *Bleckrode*[47] fand in dem Erdöl von Java bis zu 40 Proc. und auch *Perutz*[48] gibt für das Erdöl von Tajakeiana (Ostindien) 40 Proc. an. *Fr. Reinitzer* und *Gintl*[49] führen folgende Paraffingehalte in Procenten auf; in Erdölen von

Canada	Rangoon	Roth. Meer	Ostgalizien (Boryslav)	Bukowina	Rumänien	Baku
3,0	6,07	5,2	11,4	12,4	2,23	5 Proc.

40 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 18, Ref. S. 186.
41 daselbst Bd. 16 S. 186.
42 daselbst S. 182.
43 daselbst S. 187.
44 daselbst Bd. 20 S. 595.
45 daselbst Bd. 20 S. 1850.
46 daselbst Bd. 20 Ref. S. 570.
47 Vgl. *Wagner-Fischer*'s *Chem. Technol.* 12. Aufl. S. 970.
48 *Industrie der Mineralöle*, S. 88.
49 *Karmarsch und Heeren*'s *technisches Wörterbuch*. III. Aufl. von *Kick* und *Gintl*. Bd. 6 S. 618.

Nordamerikanisches Erdöl enthält in seinem Destillationsrückstande nach *Bourgougnon*[50] 2,5 Proc. Paraffin, dasjenige von Baku nach *Redwood* und *Engler*[51] höchstens 0,25 Proc, das von Tscheleken (Kasp. Meer) dagegen bis zu 6 Proc.

Die bis jetzt vorliegenden Angaben über Paraffingehalt der Erdöle besitzen wegen der bei der Bestimmmung angewendeten sehr verschiedenartigen Methoden nicht einmal einen relativen Werth, weil je nach Gehalt der Oele an dicken, schwerflüchtigen Oelen die Möglichkeit der Ausscheidung des Paraffins ungemein verschieden ist. Je mehr dicke schwere Oele vorhanden sind, desto mehr Paraffin wird gelöst erhalten und entgeht so der Wägung (vgl. auch *R. Zaloziecki* S. 274 d. Bd.). Des Weiteren mufs betont werden, dafs nach den Untersuchungen von *Engler* und *Böhm*[52] das in den rohen Erdölen vorkommende Paraffin meist nicht identisch ist mit unserem gewöhnlichen festen krystallinischen Paraffin, vielmehr besteht das erstere aus nicht krystallinischen, dem Erdwachs nahestehenden Modificationen, die erst bei der Destillation in den krystallinischen Zustand übergehen. Das sogen. Vaselin, eine in allen Erdölen sich findende Substanz, wurde von denselben Chemikern (a. a. O.) in einen festen und einen flüssigen Theil, beide von gleicher chemischer Zusammensetzung (nahezu C_nH_{2n+2}) zerlegt, von denen der feste auch erst durch Destillation krystallinische Beschaffenheit annimmt, so dafs das Vaselin als ein Gemisch von festem sogen. „Paraffin“ und dicken Oelen angesehen werden mufs.

Dafs übrigens das Paraffin in der Natur ausnahmsweise auch in krystallisirter Modification sich im Erdöl vorfindet, mufs bei der Wahrscheinlichkeit oftmals eingetretener natürlicher Destillationsprozesse nicht blofs als naheliegend bezeichnet werden, sondern scheint durch die Wahrnehmungen *Sadtler*'s[53], welcher Ausscheidungen krystallisirter Paraffine in Bohrlöchern und Röhren wahrnahm, thatsächlich begründet zu sein. Auch *Peckham*[54] bestätigt dies.

3) *Terpene* bezieh. *Polyterpene* werden von *Krämer* (a. a. O.) als Bestandtheile der höher siedenden, insbesondere der dickflüssigen Fractionen des Erdöles angenommen.

4) *Aromatische Stoffe*: *Benzolreihe.* Schon vor Jahren haben *Hugo Müller* und *Warren de la Rue*[55] aus dem Erdöl von Birmah durch Behandlung mit Salpetersäure Nitrobenzol, Dinitrotoluol und Trinitroxylol, durch Behandlung mit Schwefelsäure Cumolsulfosäure dargestellt, sie nehmen deshalb Benzol, Toluol, Xylol und Cumol als Bestandtheile ge-

[50] *Americ. Chem. Journ.*, 1876 S. 81 und 122. Vgl. auch *Muspratt*'s *Encyclopädie.* III. Aufl. Bd. 5 S. 987.
[51] 1886 **260** * 525.
[52] 1886 **262** 468.
[53] *Amer. Chem. Journ.*, Bd. 1 S. 30.
[54] *Rep. on the Prod. etc. of Petrol.*, S. 55.
[55] *Journal für praktische Chemie*, Bd. 70 S. 300.

nannten Erdöles an. Bald darauf kam *Pebal*[56] auf Grund von Untersuchungen *Freund*'s zu demselben Resultat bezüglich des galizischen Erdöles. Aus dem hannoverschen Erdöl isolirten *Bussenius* und *Eisenstuck*[57] Trinitroxylol („Trinitropetrol"), und wahrscheinlich hatten sie auch schon das Trinitrocumol in Händen. In dem pennsylvanischen Oele weist *Schorlemmer*[58] Benzol, Toluol und Xylol ebenfalls in Form ihrer Nitroverbindungen nach. Der Nachweis der Anwesenheit erheblicher Mengen Cumol (Mesitylen und Pseudocumol) in pennsylvanischem Erdöl gelang *Engler*[59] durch Darstellung der Bromverbindung, und in einer gemeinschaftlichen Arbeit mit *Bock*[60] that derselbe Forscher die Anwesenheit der beiden Cumole auch in den Erdölen des Elsafs (Schwabweiler), von Galizien, Baku und Italien (terra di Lavoro), sowie etwas später von Hannover[61] sowohl als Brom- als auch als Nitroverbindung dar. Später gelang der Nachweis des Pseudocumols im Erdöl von Baku auch *Markownikoff* und *Ogloblin*[62], welch letztere gleichzeitig noch Durol, Isodurol und andere Isomere des Cymols, Diäthyltoluol, Isoamylbenzol und andere Kohlenwasserstoffe der Formel $C_{11}H_{16}$ darin auffanden. *Markownikoff*[63] fand dann aufser den schon aufgeführten Kohlenwasserstoffen auch noch Benzol, Toluol, Isoxylol, Mesitylen, Diäthylbenzol und dessen Isomere, sowie eine Anzahl Kohlenwasserstoffe von ihm unbekannter Structur ($C_{11}H_{14}$, $C_{11}H_{12}$, $C_{12}H_{14}$, $C_{13}H_{14}$), nachdem es vorher schon *Lachowicz*[64] gelungen war, die meisten der genannten Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe (Benzol, wovon Fraction 100° etwa $^1/_4$ enthält, ferner Toluol, Isoxylol, Mesitylen u. a.) im galizischen Erdöl nachzuweisen. Die letztaufgeführten Kohlenwasserstoffe enthält nach *Doroschenko*[65] auch das Erdöl von Bibi-Eybat bei Baku, und Paraxylol endlich wurde von *Pawlowsky*[66] (die Menge der aromatischen Kohlenwasserstoffe beträgt nach ihm etwa 2 Proc. des Rohöles, hauptsächlich Benzol und Paraxylol) zuerst im westgalizischen Erdöl (Kleczany) aufgefunden.

Was den Nachweis der aromatischen Kohlenwasserstoffe betrifft, so geschah derselbe in den meisten Fällen durch Darstellung von Nitroproducten, eine Methode, die zuerst von *Müller* und *Warren de la Rue* (a. a. O.) angewendet wurde. Brom wurde zu demselben Zwecke zuerst bei den Versuchen *Engler*'s (a. a. O.) benutzt, und der Ausscheidung

56 *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 115 S. 19.
57 daselbst Bd. 113 S. 151.
58 *Chemical News*, 1883 Bd. 7 S. 157.
59 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 12 S. 2187.
60 *Inauguraldissertation*, Freiburg i. B. 1880; sowie spätere Mittheilung. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 18 S. 2234.
61 *Chemische Industrie*, 1882 Bd. 5 S. 189.
62 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 16 S. 1875.
63 *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 234 S. 89.
64 *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 220 S. 188. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 16 S. 2663.
65 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 18 Ref. S. 662.
66 daselbst Bd. 18 S. 1916.

als Sulfosäuren bedienten sich zuerst ebenfalls *Müller* und *Warren de la Rue*. Letztere Methode wurde in neuerer Zeit ganz besonders von *Markownikoff* zur Isolirung einzelner Sulfosäuren neben einander angewandt. Will man nur einen bestimmten Benzolkohlenwasserstoff nachweisen, so genügt es in den meisten Fällen, eine einzelne Fraction, in welcher sich die gesuchte Verbindung befindet, mit Salpetersäure zu behandeln, um die Nitroverbindung zu gewinnen.

Wasserstoffärmere Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe sind ebenfalls schon im Erdöl aufgefunden worden. Naphtalin z. B. wurde im Erdöl von Birmah schon von *Warren* und *Storer*[67] nachgewiesen, und in neuerer Zeit fand es *Krämer*[68] in deutschem Erdöl auf. Andere Naphtalin-Abkömmlinge werden von letzterem als Bestandtheil der Erdöle vermuthet, und derselbe leitet die Verschiedenheiten des specifischen Gewichtes der Erdölsorten verschiedener Fundstätten, insbesondere ihre oft sehr grofse Schwere, nicht sowohl von der Beimischung des Benzols und seiner Homologen, als insbesondere von ihrem Gehalt an Naphtalin und anderen wasserstoffärmen Kohlenwasserstoffen ab, eine Auffassung, die in dem hohen specifischen Gewicht der letzteren ihre Begründung erfährt. Auch *Markownikoff*[69] vermuthet im kaukasischen Erdöl schon ein Homologes des Naphtalins ($C_{13}H_{14}$, Propyl- oder Pseudopropylnaphtalin?) aufgefunden zu haben. Jedenfalls hat er schon eine Reihe wasserstoffärmer Kohlenwasserstoffe ($C_{11}H_{14}$, $C_{11}H_{12}$, $C_{12}H_{14}$, $C_{13}H_{14}$) isolirt, von denen jedoch noch nicht feststeht, ob sie einer bekannten oder einer neuen Reihe angehören. *Krämer*[70] hält sie für Condensationsproducte der Naphtene.

Das „Petrocen", welches *Hemiliani*[71] aus den Rückständen des amerikanischen Erdöles hergestellt hat, ist nach *Graebe* und *Walter*[72] identisch mit Picen, während *Prunier* und *David*[73] in dem bei der Destillation von Petroleumrückständen erhaltenen „Petrocen" und „Carbopetrocen" Anthracen, Chrysen, Pyren, Phenanthren, Chrysogen, Reten, Benzerythren u. s. w. fanden. Allem Anscheine nach bilden sich je nach der Destillationsweise verschiedenartige dieser hochsiedenden Kohlenwasserstoffe. Jedenfalls ist es höchst unwahrscheinlich, dafs die genannten Kohlenwasserstoffe in dem rohen Erdöle in nennenswerther Menge enthalten sind; vielmehr mufs angenommen werden, dafs sie sich bei der mit Dissociationen verbundenen trockenen Destillation der Rückstände erst bilden. Dasselbe dürfte bezüglich des Kohlenwasserstoffes $(C_6H_2)_n$ von *Prunier*, sowie der Verbindung $C_{14}H_2$ von *Pru-*

[67] *Jahresbericht der Chemie*, 1868 S. 322.
[68] a. a. O. S. 299.
[69] a. a. O. S. 110 und 114.
[70] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Bd. 20 S. 605.
[71] *Jahresbericht der Chemie*, 1876 S. 427.
[72] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 175.
[73] *Bulletin de la société chimique* (2) Bd. 31 S. 158.

nier[74] und *Varenne*[75] und wahrscheinlich auch (C_4H_3) von *Divers* und *Nakama*[76] der Fall sein.

Phenolkörper sind zuerst von *Pebal* und *Freund*[77] als Bestandtheil des galizischen Erdöles erkannt worden; in neuerer Zeit führen auch *Markownikoff* und *Ogloblin*[78] dieselben als einen in geringer Menge vorhandenen Bestandtheil des kaukasischen Erdöles auf.

Organische Säuren. *Krämer*[79] hat die relativen Mengen der in den Erdölen von Tegernsee, Elsafs und Hannover enthaltenen Säure festgestellt. Ueber die chemische Natur derselben ist nur sehr wenig bekannt. Nach *Hell* und *Medinger*[80] enthält das wallachische Erdöl eine Säure von der wahrscheinlichen Formel $C_{11}H_{20}O_2$ oder $C_{11}H_{22}O_2$, sie gehört jedoch nicht der normalen Oelsäure-Reihe an. Auch *Markownikoff*[81] findet zwei entsprechende Säuren: Undeka- und Dodekanaphtensäure ($C_{10}H_{19}CO_2H$ und $C_{11}H_{21}CO_2H$), *Krämer*[82] zwei Säuren: $C_{13}H_{24}O_2$ und $C_{15}H_{28}O_2$. Letzterer hält diese sämmtlichen Petrolsäuren für Carbonsäuren der Naphtene. Dafs übrigens das Rohpetroleum aufserdem auch gewöhnliche Fettsäuren enthält, ist nach *Engler* auf Grund einer in Gemeinschaft mit *Bock*[83] begonnenen und später allein fortgesetzten Versuchsreihe für sehr wahrscheinlich. Diese Versuche ergaben, dafs, wenn man durch heifses völlig entsäuertes Erdöl längere Zeit Luft hindurchleitet, aus dem theerigen stark sauren Product sich Buttersäure abdestilliren und nachweisen läfst. Dieselben Chemiker haben damals (a. a. O. S. 34) auch schon constatirt, dafs die Säurebildung durch einen Zusatz von Alkali sehr erheblich verstärkt werden kann, eine Wahrnehmung, auf welcher bekanntlich auch das *Schaaf*'sche Patent (1885 258 * 230) der Darstellung von Seifen beruht. Unter den Oxydationsproducten, welche sich beim Durchleiten von Luft durch erwärmtes Erdöl bilden, haben wir auch erhebliche Mengen von Kohlensäure und Wasser feststellen können.

Ueber die harzartigen bezieh. asphaltartigen Stoffe, welche ohne Zweifel Producte der oxydirenden Wirkung der Luft auf das Erdöl sind, herrscht fast noch völliges Dunkel. Wir wissen nur, dafs ihre Menge in einzelnen Erdölen sehr verschieden ist. Auch haben *Le Bel* und *Münz*[84] eine Analyse des „Asphaltes" des Pechelbronner Erdöles ausgeführt (C = 86,2, H = 8,8, also viel Sauerstoff).

---

[74] *Comptes rendus* Bd. 88 S. 386.
[75] daselbst Bd. 90 S. 1006.
[76] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Bd. 19 Ref. S. 349.
[77] *Annalen der Chemie und Pharmacie* Bd. 115 S. 21.
[78] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* 1873. Bd. 16.
[79] a. a. O. S. 297.
[80] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Bd. 7 S. 1216. Bd. 8 S. 45
[81] a. a. O.
[82] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Bd. 20 S. 598.
[83] siehe dessen Inauguraldissertation. Freiburg i. B. 1880.
[84] *Bulletin de la société chimique* Bd. 17 S. 156.

Das Erdöl des Elsafs.

Unter den deutschen Erdölen bietet in Bezug auf seine derzeitige technische Bedeutung dasjenige des Unterelsafs das hervorragendere Interesse. Das Oelterrain zerfällt hier in zwei verschiedene Regionen, in deren einer sich nur schweres dickes Oel findet. Dazu gehören: Das Rohöl aus dem Sand und Asphaltkalk von Lobsann, sowie das sämmtliche auf den Bergwerken (durch Schachtbetrieb) aus den Sandflötzen bei Pechelbronn geförderte Oel. Zu der zweiten Region gehören die früher bei Schwabweiler durch Bergwerksbetrieb, sowie sämmtliche bei Pechelbronn durch Bohrlöcher gewonnene Springquellenöle, ferner die Oelfelder von Biblisheim bei Wörth und von Ohlungen bei Hagenau.

Die Production auf den Pechelbronner Erdölfeldern betrug:

	1885	1886
Erdöl aus Springquellen . .	1 946 600k	. . 5 400 000k
Erdöl durch Schachtbetrieb .	927 000	. . 1 700 000

Auf den Werken von *Finkler* zu Biblisheim beträgt die jährliche Production zur Zeit etwa 600000 K., und ebenso stark dürfte diejenige von Ohlungen sein, wenn nach Anlage einer Raffinerie die Quellen in regelmäfsigen Betrieb treten.

Das specifische Gewicht des Springquellenöles von Pechelbronn schwankt zwischen 0,878 und 0,885 (ausnahmsweise 0,907), während dasjenige aus den Schächten das hohe specifische Gewicht von 0,950 bis 0,960 (ausnahmsweise sogar 0,970) aufweist.

Bei Vergleich der specifischen Gewichte fällt die Uebereinstimmung zwischen gleichsiedenden Fractionen des pennsylvanischen Oeles und des elsässischen Springquellenöles, auch des Erdöles von Tegernsee auf, und dasselbe gilt bezüglich des Lichtbrechungsvermögens.

Seiner chemischen Natur nach besteht das Pechelbronner Springquellenöl vorwiegend aus einer Mischung gesättigter Kohlenwasserstoffe, und findet sonach auch hierin, ebenso wie bezüglich der specifischen Gewichte und Lichtbrechungswinkel correspondirender Fractionen Uebereinstimmung mit dem pennsylvanischen Erdöl statt. Aus den leichtsiedenden Theilen des Oeles der Springquelle Nr. 213 gelang *Engler* bis jetzt die Isolirung des normalen Pentans, Hexans und wahrscheinlich Nonans.

Der unter 150° siedende Antheil des Oeles wurde zur Zerstörung und Beseitigung der aromatischen Stoffe, auch der Aethylene, sowie nach Möglichkeit auch secundärer und tertiärer Kohlenwasserstoffe zuerst 2 bis 3mal mit je etwa 10 Proc. eines Gemisches von Schwefelsäure und Salpetersäure, alsdann mit etwa dem sechsten Theil der zur vollständigen Bromirung nöthigen Menge Bromes in gelinder Wärme (bis zum völligen Verschwinden des freien Bromes) behandelt. Von dem mit Wasser, zuletzt mit verdünnter Sodalösung durchgeschüttelten Product

wurde dann der leichter siedende Theil (die gebildeten Bromderivate besitzen bedeutend höheren Siedepunkt) abdestillirt und durch wiederholte fractionirte Destillation mittels Dephlegmation einzelne Kohlenwasserstoffe ausgeschieden.

Das Pentan, C_5H_{12}, wurde erhalten vom Siedepunkt 36 bis 38°, ergab bei der Dampfdichtebestimmung nach *Hofmann* 2,46 (berechnet 2,49) und bei der Elementaranalyse in Procenten:

	Gefunden:		Berechnet auf C_5H_{12}:
Kohlenstoff	83,03	83,11	. . . 83,33
Wasserstoff	16,68	16,89	. . . 16,67

Hiernach liegt in dem Kohlenwasserstoff ohne Zweifel das normale Pentan vor.

Das Hexan, C_6H_{14}, wurde in gleicher Weise wie das Pentan isolirt und vom Siedepunkt 67 bis 69° erhalten. Als Dampfdichte wurde gefunden: 3,06, berechnet: 2,98. Die Elementaranalyse ergab in Procenten:

	Gefunden:	Berechnet auf C_6H_{14}:
Kohlenstoff	83.62	 83,72
Wasserstoff	16,71	 16,28

Die Verbindung mufs als normales Hexan angesprochen werden.

Das Nonan, C_9H_{20}, konnte bis jetzt nur indirekt durch Darstellung des Nonylens nachgewiesen werden. (Dieser Theil der Arbeit wurde in Gemeinschaft mit *Grodnitzky*[85] durchgeführt.) Die Schwierigkeit der Isolirung liegt ohne Zweifel in der Anwesenheit mehrerer Isomeren nicht allein des Nonans, sondern auch der Kohlenwasserstoffe mit höherem Kohlenstoffgehalt, welche annähernd gleichen Siedepunkt, aber verschiedene Dampfdichte besitzen. Eine nach wiederholter Destillation mit Dephlegmation bei 138° ziemlich constant siedende Fraction des rohen Petroleums ergab bei der Elementaranalyse in Procenten:

Kohlenstoff	84,84	 84,92
Wasserstoff	15,43	 15,41

Die Dampfdichtebestimmung zeigte, obgleich die Zahlen der Elementaranalyse auf einen gesättigten Kohlenwasserstoff hinweisen, dafs noch ein unreiner Körper vorlag. In der That liefs sich durch Behandlung mit Brom noch ein Tribromcumol ausscheiden, was auch den oben gefundenen etwas zu hohen Kohlenstoff- und zu niederen Wasserstoffgehalt gegenüber dem Nonan erklärt. Das von der krystallinischen Bromverbindung erhaltene Filtrat wurde noch mit so viel Brom behandelt, dafs unter der Voraussetzung vorhandenen Nonans auf dieses etwas mehr als 1 Mol. Brom kam. So mufste ein Gemisch von viel Monobromid mit etwas Dibromid entstehen. Nach Waschen mit Wasse und verdünnter Natronlauge wurde das erhaltene Oel mit feuchtem Silberoxyd am Rückflufskühler 7 Stunden lang gekocht und das Product mit Wasserdampf überdestillirt. Bei der darauf vorgenommenen frac-

[85] Siehe die Details in dessen Inauguraldissertation. Karlsruhe bei *Braun* 1884.

tionirten Destillation siedete die Hauptmenge des farblosen Oeles zwischen 135 bis 139° und ergab bei der Elementaranalyse in Procenten:

Kohlenstoff	85,60	85,49
Wasserstoff	14,58	14,73

Bei der Dampfdichtebestimmung nach der Methode von *Victor Meyer* wurde 4,12 gefunden.

Da die Verbindung leicht Brom ohne Entwickelung von Bromwasserstoff addirt, desgleichen sich leicht mit Jodwasserstoff vereinigt, so mufs ein Homologes des Aethylens vorliegen. In der That stimmen die gefundenen Werthe mit der Zusammensetzung des Nonylens, welches 85,71 Proc. C und 14,28 Proc. H verlangt, genügend überein. Desgleichen die Dampfdichte, welche nach Berechnung auf Nonylen 4,35 betragen müfste (gefunden 4,12). Auffallend an dem nach dieser Art dargestellten Nonylen ist die Unmöglichkeit, dasselbe in Nonan zurückzuverwandeln. Bei allen Versuchen der Ersetzung des Bromes im Dibromid durch Wasserstoff, wurde Bromwasserstoff abgespalten und das Nonylen zurückgebildet.

Aus dem geschilderten Verhalten der bei 138° siedenden Fraction des elsässischen Erdöles mufs geschlossen werden, dafs dieselbe der Hauptsache nach aus Nonan besteht. Das Vorhandensein von Nonylen selbst ist durch die starke Bromwasserstoffentwickelung bei der Einwirkung des Bromes ausgeschlossen. Welcher chemischen Structur dieses Nonan ist, konnte nicht festgestellt werden; sein Siedepunkt stimmt mit keinem der bis jetzt bekannten überein.

Desgleichen konnte die Constitution eines bei der Einwirkung des Bromes auf Fraction 138° erhaltenen krystallisirten, constant bei 251° schmelzenden Bromides nicht ermittelt werden. Dasselbe enthält in Procenten:

Kohlenstoff	26,54
Wasserstoff	2,74
Brom	70,74

Die Werthe stimmen am besten auf eine Formel $C_{10}H_{12}Br_4$, welche 26,56 Proc. C, 2,66 Proc. H und 70,78 Proc. Br verlangt.

Dieser Körper hat vielleicht Interesse in Rücksicht auf die von *Krämer* geäufserte Vermuthung, dafs in den Erdölen Terpene enthalten sind. Es kann als ein einfaches Tetrabromterpen aufgefafst werden.

Ein annäherndes Bild über die Menge der gesättigten Kohlenwasserstoffe in den niedriger siedenden Fractionen des Elsässer Erdöles erhält man beim Ausschütteln derselben mit dem Dreifachen ihres Volumens concentrirter Schwefelsäure, der etwa ‚20 Proc. rauchende Schwefelsäure zugesetzt sind. Nach dreimaligem gründlichen Durchschütteln, bei dem letzten Male bei 40°, von 100^{cc} der Oelfractionen 150 bis 200° und 200 bis 250° bleiben die unten verzeichneten Mengen zurück. Des Vergleiches halber wurden Parallelversuche mit den correspondirenden

Fractionen anderer Erdölsorten durchgeführt, deren Resultate hier mit aufgeführt sind. Dabei sind selbstverständlich die eventuell vorhandenen Hexahydrüre der Benzolreihe den gesättigten Hydrocarbüren beigemischt.

	Fraction 150 bis 200°	200 bis 250°
Erdöl von Pechelbronn	81	82
„ „ Oelheim	84	81
„ „ Tegernsee	84	81
„ „ Pennsylvanien	84	82
„ „ Galizien	85	87
„ „ Baku	85	84

Im Allgemeinen enthält die niedriger siedende Fraction etwas mehr an nicht absorbirbaren, also gesättigten Kohlenwasserstoffen. Aus welchen Kohlenwasserstoffen der an 100cc fehlende Rest besteht, ist noch nicht ermittelt. Es befinden sich darunter höchst wahrscheinlich Kohlenwasserstoffe der Zusammensetzung C_nH_{2n} und jedenfalls auch aromatische, deren Nachweis noch kurz berührt werden soll.

Die Anwesenheit aromatischer Kohlenwasserstoffe im Elsässer Oel gelingt leicht und schnell nach der von *Engler*[86] schon früher beschriebenen Methode. Man schichtet die zwischen 160 und 182° siedende Fraction des rohen Erdöles über ein Gemisch von zwei Theilen englischer Schwefelsäure und einem Theil Salpetersäure (specifisches Gewicht 1,4 bis 1,5), wobei ziemliche Erwärmung eintritt, so dafs man kühlen mufs, bis die Reaction nachläfst. Läfst man alsdann noch einige Tage unter öfterem Umschütteln stehen, so bildet sich zwischen Oel- und Säureschicht eine ölig krystallinische Masse, die man auf Glaswolle abfiltrirt, zuerst mit Wasser, dann mit verdünnter Sodalösung, zuletzt, zur Entfernung anhaftenden Oeles, mit kaltem Alkohol wäscht. Durch Umkrystallisiren aus heifsem Alkohol erhält man die eigenthümliche, schon erwähnte Doppelverbindung der beiden Trinitroderivate des Mesitylens und Pseudocumols vom constanten Schmelzpunkt 167°. Nur durch Umkrystallisiren aus Benzol gelingt die Trennung in Trinitromesitylen und in Trinitropseudocumol.

Dafs sich das Cumol auch in Gestalt der Tribromverbindung (wahrscheinlich Tribrompseudocumol) im elsässischen Oel nachweisen läfst, ist bereits weiter oben beim Nachweis des Nonans erwähnt worden. Man kann es auch direkt nach der, bei Untersuchung des hannoverschen Oeles auf aromatische Verbindungen näher beschriebenen Methode aus der zwischen 160 bis 182° siedenden Fraction des rohen Erdöles gewinnen.

In dem Erdöle von Schwabweiler, Elsafs, hat *Engler* in Gemeinschaft mit *Bock* ebenfalls die Anwesenheit von Mesitylen und von Pseudocumol nachgewiesen.

---

[86] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 18 S. 2234.

Wie weiter unten noch erörtert werden wird, enthält das Pechelbronner Springquellenöl nicht unerhebliche Mengen fester Kohlenwasserstoffe (Paraffin). Dieselben treten in krystallinischen Ausscheidungen in jeder Fraction der schweren über dem Brennöl siedenden Oele und in höchstsiedenden Theilen in solcher Menge auf, dafs die Destillate schon bei gewöhnlicher Temperatur, oder doch wenig darunter, zu einer butterartigen Masse erstarren. Die Menge dieses sich ausscheidenden Paraffines beträgt etwa 1 bis 2 Proc.

Auch Säuren sind nach *Krämer*'s[87] Versuchen zugegen, und besonders reich ist das Elsässer Oel an asphaltartiger Substanz, was sich an dem hohen Koksrückstand[88] bei trockener Destillation im Vergleich zu anderen Oelen ergibt.

Das Schachtöl von Pechelbronn, welches hierselbst durch ziemlich ausgedehnten Bergwerksbetrieb aus einer Tiefe von durchschnittlich 60 bis 70^{m} gefördert wird, ist in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften völlig verschieden von dem dortigen Springquellenöl. In Bezug auf das specifische Gewicht der correspondirenden Fractionen ähnelt es vielmehr dem Erdöl von Baku, mit dem es auch den sehr geringen Paraffingehalt und die Dickflüssigkeit seiner Destillate, in Folge dessen vorzügliche Eignung für Schmieröle gemein hat. Der niedrigst siedende Antheil des Oeles (235 bis 245°) enthält nach *Le Bel*[89]

Kohlenstoff	86,5 Proc.
Wasserstoff	13,4 „

und zeigt ein so hohes specifisches Gewicht, wie solches nur von der correspondirenden Fraction des Erdöles von Tschungnelek auf der Krim (bei Kertsch) übertroffen wird. Nicht einmal das bekanntlich sehr schwere Oel von Baku erreicht dessen Dichte.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Bestimmung des Silbergehaltes in Silber-Kupferlegirungen; von Dr. Heinrich Röfsler in Frankfurt a. M.

Es wird vielen Lesern dieses Journales gewifs angenehm sein, etwas Genaues über die Analyse von Silber-Kupferlegirung zu hören und über die Möglichkeit, den Silbergehalt auf zuverlässige Weise ganz genau zu bestimmen.

Die Analysirmethode für Silber an und für sich (wir meinen die auf den Münzen ausschliefslich eingeführte *Gay-Lussac*'sche nasse Silberprobe) ist so ausgezeichnet in Bezug auf Genauigkeit und auch für jeden gelernten Probirer so leicht auszuführen, dafs man in der That eine Uebereinstimmung bis auf das Tausendtheil verlangen kann. Auch

---

[87] a. a. O. S. 297.
[88] daselbst S. 294.
[89] Briefliche Mittheilung des Herrn *Le Bel*.

mufs die Legirung, welche in einer guten Scheide- oder Legiranstalt geschmolzen wird, auf das Tausendtheil richtig sein, jedenfalls aber nicht mehr als ein Tausendtheil von dem angegebenen Gehalt abweichen. *Es ist hierbei vorausgesetzt, dafs von der betreffenden Legirung eine Tiegelprobe genommen worden* ist, d. h. ein kleiner Theil aus der flüssigen Masse im Tiegel. Ganz anders aber verhält sich die Sache, wenn man aus einem geschmolzenen Stück Legirung oder aus einer gewalzten Platte Aushiebe macht und deren Gehalte bestimmt. Da hört die Uebereinstimmung der Gehalte sofort auf, denn ein solches Stück zeigt, wenn auch sein Durchschnittsgehalt genau richtig ist, an verschiedenen Stellen ganz verschiedene Zusammensetzung. Es liegt dies darin, dafs sich die in eine Form ausgegossene geschmolzene Legirung im Erstarren entmischt und dann im Inneren ganz andere Gehalte ergibt als an der Oberfläche, eine Erscheinung, die in der Wissenschaft unter dem Namen Liquation bekannt ist und zuerst von *Levol* (*Annales de chim. et de phys.* Bd. 31 S. 193 und Bd. 39 S. 163) ausführlich studirt und erklärt worden ist.

Nur eine Legirung, nämlich die von 718 Silber und 282 Kupfer, zeigt keine Liquation, d. h. in einer solchen Plansche haben alle Theile denselben Gehalt. Als Regel gilt dann, dafs alle höher haltigen Planschen im Inneren feiner und alle niederhaltigen Planschen im Inneren geringer als an der Oberfläche sind, und aufserdem findet man auch die verschiedenen Stellen an der Oberfläche etwas verschieden. Diese Differenzen sind desto gröfser, je dicker die Planschen sind, und können bei einem schweren Barren 10 Tausendtheile und mehr ausmachen.

Bei einem Gehalt von 800, der ja jetzt für die deutsche Silberwaarenindustrie vorzugsweise wichtig ist, wird also der Durchschnittsgehalt eines Barrens, Zaines oder einer Stange immer etwas höher sein, als die Aushiebproben zeigen, was sich beim Umschmelzen und Tiegelprobennehmen jedesmal herausstellen mufs. Bei den bei den Silberarbeiten am meisten vorkommenden Dimensionen ist die gröfste Differenz 3 bis 4 Tausendtheile.

Ganz besonders lehrreich sind die Resultate einer grofsen Reihe von Untersuchungen, welche in jüngster Zeit von der Berliner Münze an Münzzainen und Münzen aus dem Verkehr aller Länder ausgeführt worden sind. Münzzaine, d. h. lange dünne Platten vom Gehalt 833, wurden auf ihre ganze Länge an den beiden Seiten, Kanten und in der Mitte der Fläche ausgehauen. Dabei zeigten sich die Gehalte in der Mitte 835 bis 836, an den Kanten aber 830 bis 831.

Der berechnete Durchschnitt kam genau auf 833 wie die Tiegelprobe.

Ebenso waren die Gehalte, welche von den verschiedenen Stellen je eines Münzstückes, französischen, englischen und deutschen Ursprunges, gefunden wurden, verschieden, und zwar waren immer die Aushiebe aus

der Mitte höher, die vom Rande zum Theil höher, zum Theil geringer als der Durchschnitt. Die gröfsten Differenzen betrugen 6 Tausendtheile in ein und demselben Münzstücke.

Optisch-aräometrische Liqueur-Analyse; von Prof. Dr. H. Schwarz in Graz.

Im Anschlusse an die von mir in *D. p. J.* 1887 **266** 230 beschriebene optisch-aräometrische Bieranalyse habe ich auf Anregung eines österreichischen Reichstagsabgeordneten, der auf die Wichtigkeit einer einfachen Liqueur-Analyse behufs einer eventuellen Steuerrestitution, auch für diesen Artikel, hinwies, die Methode auch bei Liqueuren in Anwendung gebracht. Da die Liqueure, abgesehen von minimalen Mengen aromatischer Substanzen, im Wesentlichen aus Rohrzucker, Alkohol und Wasser zusammengesetzt sind, kann man dieselben durch Combination einer aräometrischen Bestimmung mit einer Polarisation quantitativ auf ihre Bestandtheile untersuchen. Da aber die Arbeit mit den Polarisationsapparaten immerhin etwas umständlich ist, da ferner bei gefärbten Liqueuren die Farbe stört, suchte ich auch hier die Refractionsbeobachtung, combinirt mit der aräometrischen Bestimmung des specifischen Gewichtes zur Analyse, zu benutzen. Es hat sich, um dies gleich hervorzuheben, herausgestellt, dafs die Beobachtungs- und Berechnungsart dieselbe wie beim Bier bleiben kann, wenn es sich um schwächere Liqueure handelt. Bei starken und zuckerreichen Liqueuren fallen die Resultate genauer und mit den durch Destillation u. s. w. gewonnenen analytischen Zahlen übereinstimmender aus, wenn man die Liqueure mit etwa dem gleichen Gewichte Wasser verdünnt, mit dieser Flüssigkeit die Beobachtungen vornimmt und die erhaltenen Zahlen auf die ursprüngliche Concentration umrechnet.

Ich gebe einige Beispiele.

Es wurde zuerst eine klare Zuckerlösung angefertigt, deren Gehalt durch das specifische Gewicht im Pyknometer bestimmt wurde. Das specifische Gewicht war 1,2156 = 46,9 Proc. Zucker. Der angewendete Alkohol hatte ein specifisches Gewicht von 0,81514 = 95,67 Vol.-Proc. oder 93,10 Gew.-Proc.

Alle meine Alkoholbestimmungen sind, wie ich schon bei der Bieranalyse erwähnt, nach Gewichtsprocenten berechnet.

51g Zuckerlösung	= 25g,919	Zucker
80g Alkohol	= 74g,380	Alkohol
50g Wasser	= 50g,000	Wasser
181g Liqueur.		

In Gew.-Proc.		
Zucker	13,21	
Alkohol	41,15	
Wasser	55,64	
	100,00	

Das specifische Gewicht wurde zu 0,98277
die Refraction zu . . . . . 1,3740 gefunden
die Refraction des Wassers . . 1,3315 (im betr. Apparat)
Refractionsdifferenz . . 0,0425.

Nach diesem stellt sich die Formel, die in meiner früheren Abhandlung angeführt ist,

$$\begin{array}{r} x \,.\, 393 - y \,.\, 163 = -1723 \\ x \,.\, 150 + y \,.\, 62 = 4250 \\ \hline \text{oder } x \,.\, 787 = 9450 \end{array}$$

Zucker . . . . . = 12,00 Proc.
Alkohol . . . . . = 39,51 „

Die Annäherung ist also schon bedeutend. Um gröfsere Uebereinstimmung zwischen synthetischen und analytischen Zahlen herbeizuführen, wurden 80g dieses Liqueurs mit 80g Wasser, also auf die Hälfte verdünnt.

Die synthetischen Zahlen waren also:

Zucker . . . . . 6,60 Proc.
Alkohol . . . . . 20,58 „

Das specifische Gewicht wurde zu 0,99655, B daher, die Differenz gegen 1 (spec. Gew. des Wassers), zu 0,00345 gefunden.

Die Refraction betrug in zwei Beobachtungen

1,3525. Für Wasser (s. o.)
1,3310
0,0215 = R.

Führen wir nun nach obiger Formel die Berechnung aus, so ergibt sich $x =$ 6,73 Proc. Zucker,
$y =$ 18,39 Proc. Alkohol.

Es kann bei der Manipulation etwas Alkohol verdunstet sein, daher die Differenz, beim Zucker tritt schon in dieser Verdünnung die Uebereinstimmung mit den synthetischen Zahlen hervor. Wenn wir die Procente an Zucker auf specifisches Gewicht berechnen und dieses von dem Gewicht des Gemisches + 1 abziehen, so erhalten wir nach bekannter Regel das specifische Gewicht und damit den Alkoholgehalt zu 22 Proc., also etwa um ebenso viel zu hoch, als es die Refractionsformel ergibt.

Es wurden weiter 144cc dieses schon einmal verdünnten Liqueurs = 143g,5 zu 250g mit Wasser verdünnt. Nach der Synthese sind darin:

Zucker 9g,471 = 3,79 Proc.
Alkohol 29g,532 = 11,81 „
Specifisches Gewicht . . . 0,99642, $B = -0{,}00308$
Refraction . . . . . 1,3440, $R = -0{,}01250$
Daraus Zucker . . . = 3,78 Proc.
Alkohol . . . = 11,01 „

was genügend mit den synthetischen Zahlen stimmt.

Allaschliqueur von Gebr. Reininghaus. Im concentrirten Zustande ergab derselbe nach der optisch-aräometrischen Probe:

Die Gröfse $B = 7640$ (spec. Gew. 1,07640)
Die Gröfse $R = 7200$ (Refraction 1,4035)
Wasser . 1,3345
0,07200

Daraus berechnet sich:
$x =$ Zucker 33,79 Proc.
$y =$ Alkohol 34,50 „

Derselbe Allasch, 100g mit 100g Wasser verdünnt, nach meiner Methode analysirt, gab

$B = 3860$ (Spec. Gew. 1,0386)
$R = 3500$ (Refraction 1,3665)
Wasser . 1,3315
0,0350

nach Berechnung $x =$ Zucker $= 16{,}59$ Proc.
$y =$ Alkohol $= 16{,}31$ „
Verdoppelt: 33,15 Proc. Zucker
32,62 Proc. Alkohol

Als dieses Product nun der Destillationsanalyse unterworfen wurde, erhielt ich

Zucker $= 15{,}84$ Proc. (spec. Gew.)
16,04 Proc. (Polarisation)
Alkohol $= 16{,}15$ Proc.

also gute Uebereinstimmung.

Mandelliqueur von Reininghaus, unverdünnt:

$B = 3285$ (Spec. Gew. 1,03285)
$R = 3900$ (Refraction 1,3705)
Wasser . 1,3315
0,0390

$x =$ Zucker $= 17{,}20$ Proc.
$y =$ Alkohol $= 21{,}13$ „
Zucker durch Polarisation 16,59 Proc.

$100^{cc} = 103^{g}{,}285$, mit 100^{cc} Wasser verdünnt, gaben nach der optisch-aräometrischen Probe $x = 8{,}465$ Proc. Zucker, für den unverdünnten Liqueur daher 16,64 Proc., $y = 10{,}98$ Proc., für den unverdünnten Liqueur daher 21,60 Proc. Alkohol.

Weitere Verdünnung auf das Fünffache gab keine so zufriedenstellenden Resultate, indem dann die Wäge- und Ablesefehler sich zu sehr multiplicirten.

Durch Destillation wurden 16,16 Proc. Zucker und 20,70 Proc. Alkohol gewonnen.

Alkermesliqueur, zuckerarm, unverdünnt, gab nach der optisch-aräometrischen Probe:

Zucker . . . . . 6,79 Proc.
Alkohol . . . . . 19,86 „

Bei der Destillationsprobe wurden

Zucker . . . . . 6,60 Proc.
Alkohol . . . . . 20,26 „ gefunden.

Hier erschien Verdünnung unnöthig. Eine absolute Genauigkeit und Uebereinstimmung wurde in der That nicht erreicht, doch kann ein Theil der Abweichungen auch der Destillationsanalyse zugewiesen werden. Mit den Recepten stimmten die Zahlen gut überein.

Es kann sich indessen bei einer solchen Analyse nicht um eine absolute Genauigkeit handeln; eine Uebereinstimmung in ganzen Procenten dürfte für den vorliegenden Zweck vollkommen genügen.

Elektrischer Strafsenbahnbetrieb zwischen Southwick und Hove bei Brighton.

Auf der Strafsenbahn Southwick—Hove betreibt das „Electric Traction Syndicate" seit ungefähr einem Jahre einen Wagen und eine Locomotive elektrisch mit gutem Erfolge.

Der elektrische Wagen ist klein, ohne Decksitze, für 20 Personen eingerichtet. Der beladene Wagen wiegt $5^{t},25$, wovon $1^{t},5$ auf die Reisenden, $1^{t},75$ auf die elektrische Speicher-Batterie, 1^{t} auf den Wagen und 1^{t} auf den Motor mit Uebersetzung und Befestigung kommen. Die Batterie enthält 80 Zellen von je rund 23^{k} Gewicht; sie treibt eine *Immish*-Maschine mit Hintereinanderschaltung. Die Maschinenwelle trägt ein Zahnrad von rund 15^{cm} Durchmesser; mittels einer Stahlkette ist dieses mit einem Zahnrade von etwa 51^{cm} auf einer Vorgelegewelle, durch eine zweite doppelt so starke Kette ein zweites Zahnrad der Vorgelegewelle von $17^{cm},8$ Durchmesser mit einem solchen auf der Triebachse von $53^{cm},4$ Durchmesser verbunden. Die Ketten enthalten abwechselnd volle Glieder aus starkem Stahlblech und auf jeder Seite aus zwei Platten bestehende gewöhnliche Gliederkettenglieder; die Zähne arbeiten also gegen die röhrenförmigen Augen der vollen Blechglieder, indem die gewöhnlichen Glieder die Zahnlücken bilden. Derartige Ketten haben sich während einjährigen Betriebes auf der elektrischen Linie Newry—Bessbrook als sehr haltbar bewährt. Die Wagenräder haben $77^{cm},5$ Durchmesser bei $1^{m},53$ Achsstand. Die Speicherbatterie, nach der Anordnung von *Tatham*, nimmt eine Ladung für 24 Stunden auf. Die Maschine wurde anfangs für 350 Umdrehungen eingerichtet, wurde dabei aber schwer, und ist für eine solche mit 1000 Umläufen bis $12^{km},5$ Fahrgeschwindigkeit ausgewechselt; auch die Maschine ist nach *Immish*'s Patent gebaut.

Die Linie ist vorwiegend gerade, enthält aber einzelne Krümmungen bis zu $9^{m},2$ Halbmesser herab, in welchen das Ampèremeter eine Verdoppelung der Stromstärke anzeigt.

Steigungen kommen vor auf zwei ziemlich langen Strecken 1 : 30 und eine kurze von 1 : 20. Der Weg ist nicht sehr fest, und daher die Spurrinne meist stark mit Staub gefüllt, so dafs der Widerstand in der geraden Wagerechten etwa 20^{k} für 1^{t} beträgt.

Die Maschine ist nicht verdeckt, gibt keine Funken, und die Erwärmung auf $3^{km},2$ Fahrt ist kaum bemerkbar, obwohl die Geschwindigkeit nicht selten $22^{km},5$ beträgt. Der Commutator wird ab und zu mit etwas Vaseline eingerieben, und die Bürsten sind von *Immish* so angeordnet, dafs sie beinahe ohne Pressung auf dem Commutator liegend sich doch von diesem nie abheben.

Im Ganzen sind die Betriebsergebnisse des Wagens so günstige, dafs mehrere Gesellschaften ihn für Betrieb mit Sammlern oder Stromzuführung einzuführen denken.

Die elektrische Locomotive trägt auf einem Winkeleisenrahmen drei Bühnen zur Aufnahme der Batterie; Gestell und Achsen sind für 3^{t} Radlast eingerichtet.

Die *Immish*-Maschinen mit 23^{cm} Durchmesser der Anker machen 650 Umgänge und tragen an den Enden der Welle zwei Zahnräder von 70 Zähnen, welche in innen verzahnte Kränze mit 67 Zähnen an den Triebrädern von 92^{cm} Durchmesser greifen. Die beiden Maschinen sind an den Stahlachsen aufgehängt und leisten je 15 HP; sie sind also für einen Personenwagen mit 60 Plätzen und 14 Fahrgäste auf der Locomotive bei $12^{km},5$ durchschnittlicher Geschwindigkeit reichlich stark.

Auf den drei Bühnen befinden sich 192 A-Zellen nach *Tatham* in zwei

Gruppen an beiden Enden des Gestelles, zwischen ihnen liegt ein vertiefter Führerstand. Mittels einer Umschaltung kann man die Maschinen hinter einander oder unabhängig von einander einschalten, auch die Elemente in Gruppen oder zusammen wirken lassen; beim Angehen der Maschine werden selbstthätig Widerstände eingeschaltet.

Das ganze Gewicht der Locomotive ist 12t, jede Speicherzelle wiegt 26k,75 und kann für 200 Ampère-Stunden geladen werden. Der mittlere Aufwand beim Bewegen von 20t (Locomotive und Wagen) mit 12km,5 Geschwindigkeit in der Stunde ist 40 bis 55 Ampère für eine Zelle, wobei die Locomotive ohne Neuladung 40 bis 48km durchläuft. Die Elemente sollen nicht ausgewechselt, sondern in der Locomotive neu geladen werden. Zu dem Zwecke laufen zwei Locomotiven wechselsweise, und die eine wird in der Fahrzeit der anderen neu geladen. (*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1888 S. 40.)

Entwickelung von arsenfreiem Schwefelwasserstoff.

Als Material zur Entwickelung arsenfreien Schwefelwasserstoffes empfiehlt *Cl. Winkler* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1888 Bd. 27 S. 26, Schwefelbarium in compacter, gesinterter Form, wie es durch Erhitzen eines Gemenges von Schwerspath und Kohle unter gleichzeitiger Zugabe eines schmelzbaren, in Wasser löslichen Salzes, z. B. Kochsalz, erhalten wird.

Man verwendet auf 100 Th. Schwerspath 25 Th. Steinkohlenpulver und 20 Th. Kochsalz. Schwerspath und Kohle werden fein gemahlen, sodann Kochsalz zugesetzt, das Gemenge mit Wasser wenig befeuchtet, so dafs es sich in der Hand ballt, und nun in einen Thontiegel eingedrückt. Nach dem Trocknen in gelinder Wärme gibt man etwas grobe Steinkohle oben auf, schliefst den Deckel in geeigneter Weise und erhitzt mehrere Stunden zu Weifsglut. Man läfst rasch erkalten und erhält das Schwefelbarium beim Umstürzen des Tiegels in Gestalt eines steinharten, gesinterten Kegels, welcher sich zu festen, dichten Stücken zerschlagen läfst. Dieselben liefern im *Kipp*schen Apparat in Berührung mit verdünnter Schwefelsäure einen gleichmäfsigen Schwefelwasserstoffstrom und lösen sich in der Säure unter Hinterlassung eines geringen kohligen Rückstandes. Es empfiehlt sich, das Schwefelbarium an einem trockenen Orte und gut verschlossen aufzubewahren (vgl. *G. Neumann* 1887 **266** 48). [Dafs die Verwendung von Steinkohle ihres Schwefelkiesgehaltes wegen als Reductionsmittel doch sehr bedenklich erscheint, gibt *Cl. Winkler* in der *Chemiker-Zeitung*, 1888 Bd. 12 S. 321, neuerdings zu und bemerkt ergänzend, dafs zur Reduction des Schwerspathes auch Holzkohle, Holzmehl, Stärke, Zucker, Harz u. s. w. mit gleichem Erfolg benutzt werden können.]

Bücher-Anzeigen.

Musterbuch für Eisen-Constructionen. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller durch *C. Scharowsky*. I. Theil. 3. Lieferung. Leipzig. Otto Spamer. (Seite 81 bis 128. Vgl. 1887 **265** 336.)

Die Lieferung enthält: D) die schweren Decken mit eisernen Balken und Unterzügen, Angabe der Einbettungsweisen und -Materialien; E) allgemeine Tabellen für Balken und Unterzüge für Stützweiten bis 15 Meter; F) und G) Tabellen über gleichmäfsig vertheilte und über Einzelbelastungen der I- und ⊏-Eisen; H) und I) Querverbindungen und Auflager der Träger. In der vorliegenden Lieferung beginnt die dritte Abtheilung: Dächer. A) Satteldächer, mit einer Menge Abbildungen. Zu den schematischen Zeichnungen sind für die gebräuchlichen Binder- und Spannweiten die Stärken der einzelnen Theile tabellarisch zusammengestellt. — So wetteifert diese Lieferung mit den früheren in praktischer Brauchbarkeit.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Neuerungen an Nähmaschinen.

(Patentklasse 52. Fortsetzung des Berichtes Bd. 264 S. 368.)

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Doppelstich-Nähmaschine für Lederwaaren; von *C. S. Larrabee in Frankfurt a. M.* Diese Nähmaschine (*D. R. P. Nr. 42012 vom 1. März 1887) arbeitet mit einer Hakennadel, welche sich in einer senkrechten Ebene bewegt und einem um eine horizontale Achse rotirenden Greifer (Schlingentransporteur) *N* (Fig. 1 bis 4 Taf. 29), welcher die von der Hakennadel durch den Stoff gezogene Fadenschlinge aufnimmt und über die den zweiten Faden enthaltende ruhende Spule *z* führt, welche aus zwei gewölbten, kreisrunden Metallplatten besteht, die in ihrer Mitte durch einen Steg verbunden sind, auf welchen der Faden bezieh. Pechdraht gewickelt wird und welche Spule zwischen den Backen *l* und *m* (Fig. 3) des unter der Platte *W* angebrachten Lagerbockes *x* vollständig aufser jeder Verbindung mit einem anderen Theil liegt.

Der gleichfalls in dem Bock *x* verschiebar gelagerte Bolzen *y* ist von einer Feder *n* umgeben, durch welche derselbe gegen die Spule *z* gepreſst wird, so dafs diese, zwischen dem Bolzen *y* und dem Backen eingeklemmt, sich nicht bewegen kann. Das andere aus dem Lagerbock *x* hervorstehende Ende des Bolzens *y* ist mit der an der einen Seite abgeschrägten Fläche o_2 versehen. Hinter dieser Abschrägung liegt das gleichfalls keilförmig zulaufende Ende des Winkelhebels *V* (Fig. 2), welches aufserdem eine Gabel bildet, so dafs es sich über den Bolzen *y* schieben kann. Macht nun der Winkelhebel die in Fig. 2 angegebene Verschiebung, veranlafst durch die auf der Curvenscheibe *U* sitzenden Nasen *f*, so wird er, wie in Fig. 2 angegeben, den Bolzen *y* zu einer Verschiebung in seinen Lagern veranlassen und zwar in der durch den Pfeil angegebenen Richtung, wodurch dessen Druck auf die Spule *z* aufgehoben und letztere nunmehr ganz frei wird.

Der Schlingentransporteur *N* sitzt verschiebbar auf dem aus der Lagerung *M* vorstehenden vierkantigen Theil der Welle *L* und macht mit dieser während eines Nadelhubes zwei Umdrehungen. Die Verschiebung des Greifers auf der Welle *L* erfolgt von der Curvenscheibe *O* aus, gegen welche das mit der Rolle *R* versehene Ende des um den Punkt *P* drehbaren Hebels *Q* durch die Feder *S* gedrückt wird. Das andere Ende des Hebels *Q* ist mit einer Rolle *T* versehen, welche in eine ringförmige Nuth des Greifers *N* eingreift, so dafs sich dieser auch während seiner zweimaligen Umdrehung bei der entsprechenden, durch die Hubscheibe *O* veranlafsten Bewegung des Hebels *Q* auf der Welle *L* von links nach rechts oder umgekehrt verschiebt.

Die Construction des Schlingentransporteurs *N* ergibt sich aus der Fig. 4, welche denselben in perspectivischer Ansicht, sowie von der Seite gesehen zeigt. In der Mitte der mit der ringförmigen Nuth ver-

sehenen Muffe *a* befindet sich eine der Stärke der Welle *L* entsprechende viereckige Oeffnung *b*, mit welcher der Greifer auf die Welle *L* aufgeschoben wird. Der mit dieser Muffe aus einem Stück bestehende, unten winkelig umgebogene Arm *c* erweitert sich wieder, aufwärts gehend, zu einer Art Schaufel *d*, auf welcher sich unten ein spitzer, an seiner Basis jedoch sehr breiter Haken *e* ansetzt.

Die Stichbildungswerkzeuge functioniren in folgender Weise:

Hat die Hakennadel *E* den zu vernähenden Stoff durchstochen und bringt bei ihrem Aufwärtsgange den Faden, welcher um den Haken der Nadel eine kleine Schleife bildet, mit, so kommt der Greifer *N* und schiebt mit dem schaufelförmigen Theil *d* den zwischen Spule und Stoff befindlichen Faden, durch welchen der letzte Stich gebildet ist, bei Seite, so dafs die Spitze des nunmehr nahe an die Nadel herangetretenen Hakens *e* ungehindert in die von dem Haken der Nadel gebildete Fadenschleife eintreten kann. Bei der weiteren Umdrehung nimmt nun der Schlingentransporteur die Schleife von der Nadel ab und ganz auf und führt sie um die in diesem Augenblick durch Verschiebung des Winkelhebels *V* von jedem Druck befreite Spule *z*. Ist dieses geschehen, so verschiebt sich der Greifer in Richtung seiner Drehachse von rechts nach links, um der Nadel bei ihrem nächsten Niedergang nicht im Wege zu sein und die Schleife von dem Haken *e* abzuwerfen.

Der Anzug des Stiches erfolgt durch den aus Fig. 1 ersichtlichen Mechanismus. Eine auf der Antriebswelle befindliche Excenter- oder Curvenscheibe wirkt auf die durch Gelenk mit einander verbundenen Hebel A_1, B_1, C_1. Ersterer ist ein Winkelhebel und hat bei *i* seinen Drehpunkt, während der doppelarmige Hebel C_1 bei D_1 seinen Drehpunkt hat. Die an dem einen Ende des Hebels C_1 angebrachte Gleitrolle G_1 greift in eine rinnenförmige Nuth der auf der vertikal stehenden Welle E_1 verschiebbar angebrachten Muffe F_1, deren auf und ab gehende Bewegung dann durch das Stück *H* auf den um den Punkt *J* drehbaren Hebel K_1 übertragen wird. Letzterer ist durch ein Gelenk mit dem Stück L_1 verbunden, an welchem sich oben eine kleine Rolle M_1 befindet, um welche der Faden O_1 von der an dem Horn N_1 drehbar fest angebrachten Rolle P_1 bezieh. von der Spule Q_1 aus zur Arbeitsstelle geführt wird. Wird durch die auf der Arbeitswelle *A* befindliche Excenter- bezieh. Curvenscheibe in Verbindung mit den combinirten Hebeln A_1, B_1 und C_1 die Muffe F_1 bezieh. das Stück *H* zu einer Bewegung in Richtung des Pfeiles *3* veranlafst, so macht das mit dem Winkelhebel K_1 durch ein Gelenk verbundene Stück L_1 eine abwärts gehende in der Richtung des Pfeiles *4* erfolgende Bewegung, wodurch dann ein Anziehen des Fadens O_1, also des Stiches bewirkt wird.

Nähmaschine zur Herstellung von zwei oder mehr parallelen Steppnähten; von *Wilhelm Richard Weifse in Dresden.* Wenn man, wie bisher, zwei oder mehrere parallele Steppnähte dadurch erzeugt, dafs man die

Schleifen der oberen Fäden durch ein senkrecht zur Nahtrichtung laufendes Schiffchen verriegelt, so kann man die Gleichmäfsigkeit der Steppstiche auf der oberen Stoffseite schwer erzielen, weil die oberen Fäden mit ungleicher Kraft von dem unteren Faden zurückgehalten werden.

Aus diesem Grunde wird bei der Maschine von *Weifse* (* D. R. P. Nr. 41787, vom 17. Juni 1887) die Verriegelung der oberen Fadenschleifen $s_1 s_2$ (Fig. 5 bis 10 Taf. 29) mittels einer horizontalen, zur Nahtrichtung senkrecht sich bewegenden Nadel m bewirkt, in welche nahe der Spitze ein Faden f_3 eingezogen ist und welche mit den oberen Nadeln $n_1 n_2$ derart zusammen arbeitet, dafs sowohl die senkrechten Nadeln an der horizontalen Nadel, als auch die letztere vor den senkrechten Nadeln $n_1 n_2$ auf der Seite vorbeistechen, welche der fertigen Naht zugekehrt ist.

Die Fig. 5 bis 10 Taf. 29 stellen die Entstehung der Nähte dar.

Nachdem die oberen Nadeln $n_1 n_2$ nach oben aus dem Stoff zurückgezogen sind (Fig. 5) greift der Kamm k, der so viel Zähne z besitzt, als parallele Nähte neben einander hergestellt werden sollen, zwischen die auf der Nadel m hängenden Schleifen $s_1 s_2$ und schiebt dieselben so weit zur Seite, dafs die Nadeln $n_1 n_2$ beim nächsten Stich, auch bei sehr enger Nadelstellung, mit Sicherheit daneben stechen (Fig. 6).

Während die Nadeln $n_1 n_2$ tiefer gehen, zieht sich der Kamm k und die Nadel m zurück, wobei letztere ihren Faden, der von den Schleifen $s_1 s_2$ umfafst wird (Fig. 7), um die Nadeln n_2 schlingt.

Bevor die Nadel m sich wieder vorwärts bewegt, rückt dieselbe in der Nahtrichtung so viel zur Seite, dafs ihre Bahn zwischen die fertige Naht und die oberen Nadeln zu liegen kommt (Fig. 8), und die Schleifen $s_1 s_2$ ziehen sich in Folge der Niederbewegung der oberen Nadeln so weit zusammen, dafs sich der Faden f_3 auch um die Nadel n_1 schlingt.

Sobald die Nadeln $n_1 n_2$ so weit zurückgegangen sind, dafs ihre Fäden $f_1 f_2$ sich lockern, sticht die Nadel m an den oberen Nadeln vorbei und dringt mit ihrem Faden in die Schleifen $s_1 s_2$ ein (Fig. 9), so dafs beim Rückgang der oberen Nadeln die Schleifen auf der Nadel m hängen bleiben.

Haben die Nadeln $n_1 n_2$ den Stoff verlassen, so wird letzterer um eine Stichlänge weiter gerückt und es hat sich so ein zweites Glied der Naht dem in Fig 6, 7, 8 und 9 dargestellten ersten Glied angefügt (Fig. 10).

Schliefslich rückt die Nadel m in der Nahtrichtung zur Seite und der Kamm k bringt die Schleifen wieder in die in Fig. 6 gezeichnete Stellung, worauf das Spiel von Neuem beginnt.

Der Bewegungsmechanismus für die Stichbildungswerkzeuge ist aus Fig. 11 ersichtlich. Die Hauptwelle a, von welcher aus durch Excenter

der die senkrechten Nadeln tragende Arm bewegt wird, trägt die Curvenscheiben $b_1 b_2$, von denen b_1 unter Vermittelung des Hebels b_3 die Nadelstange m_1 der Nadel m senkrecht zur Nahtrichtung verschiebt und b_2 dieselbe seitwärts rückt.

Die gleichfalls auf der Hauptwelle befestigte doppelte Hubscheibe c_1 wirkt auf die beiden Rollen $r_1 r_2$ des Hebelarmes c_2 ein und veranlafst durch diesen die Bewegung der Welle c_3 in der Weise, dafs der durch Arm c_4 mit ihr verbundene Kamm k die für die Stichbildung erforderliche Bewegung erhält.

Die Feder c_5 drückt die beiden Rollen $r_1 r_2$ gegen die Hubscheibe c_1.

Die Excenter t_1 und t_7 bewirken in bekannter Weise die Bewegung des Stoffschiebers t_6, indem t_7 den mit einem Lappen auf ihm ruhenden Stoffschieberarm t_6 hebt und das Excenter t_1 unter Vermittelung der Theile $t_2 t_3 t_4 t_5$ den Fortschub bewirkt.

Nähmaschine zum Aufnähen von Perlen; von *G. Kirchhoff in Berlin*. Das Aufnähen von Perlen mit Hilfe der Maschine erfolgte bisher in der Weise, dafs man die Perlschnur durch Zickzacknähte auf dem Stoff befestigte; es wurde also ein besonderer Befestigungsfaden benutzt und abwechselnd vor und hinter der Perlschnur dieser Faden mit dem Stoff verbunden.

Bei der in den Fig. 12 bis 17 Taf. 29 dargestellten Maschine von *G. Kirchhoff* (* D. R. P. Nr. 42236 vom 5. Juni 1887) wird nun der Perlfaden direkt zur Stichbildung verwendet und zwar mit Hilfe einer mit nach unten gerichtetem Haken ausgestatteten Nadel durch den Stoff geführt. Mit dieser Nadel ist der Nadelfaden nicht immer verbunden, sondern wird von derselben beim Abwärtsgang in Folge der Stoffverschiebung selbsthätig gefangen (Fig. 14) und nach jedem vollendeten Stich wieder frei gegeben, um die Perle an den eben fertig gestellten Stich gelangen zu lassen (Fig. 12).

Die Transportvorrichtung für die Perlen (Fig. 15 bis 17) besteht im Wesentlichen aus einem feststehenden Perlhalter h und zwei oscillirenden Hebeln, dem Perlabtheiler a und dem Perlschieber b, welch letzterer eine Bürste r trägt und federnd achsial verschiebbar auf der Drehachse x sitzt. Dieser Perlschieber b ist mit den schrägen Flächen ff_1 ausgerüstet und hat den Ansatz l. Der Perlabtheiler besitzt den nach hinten gerichteten Mitnehmer k.

Die beiden Arme bh sind an ihrem Ende umgebogen und bei ee_1 V-förmig ausgeschnitten und zwar stehen sich die Ausschnitte mit ihren offenen Seiten gegenüber.

Die Wirkung der Transportvorrichtung ist nun folgende: Bei hoch stehender Nadel n wird der Arm b nach links bewegt, da der Kopf p des Nadelschlittens (Fig. 15) den Lappen l zurückdrückt. Beim Niedergang der Nadel trifft der Nadelschlitten S gegen die schräge Fläche f und drückt den achsial verschiebbaren Arm b zuerst so weit achsial

zurück, dafs derselbe an der Nadel bei seiner später auszuführenden Schwingung vorübergehen kann. Schliefslich trifft bei der Niederbewegung des Schlittens *S* der Knopf *K* der Nadelbefestigung gegen die schräge Fläche f_1 und bewirkt eine Schwingung des Armes *b* nach der Seite. Derselbe gelangt somit in die in Fig. 16 gezeigte Stellung. Bei dieser Schwingung nimmt der Arm *b* mittels des Mitnehmers *k* den Arm *a* mit nach rechts.

Durch dieses Ausschwingen der Arme *a* und *b* ist erstens die Perle β, welche zwischen dem feststehenden Arm *h* und dem Abtheiler *a* stand und gehalten wurde, nach unten hin von *h* frei geworden, und zweitens ist der Faden aus dem Einschnitt e_1 des Armes *b* herausgeschlüpft, so dafs die Perle β sich frei nach unten bewegen und unter den Einschnitt e_1 gelangen kann.

Beim Hochgehen der Nadel *n* erfolgt dann nach der Freigabe des Perlfadens gleichzeitig das wieder nach links Schwingen des Armes *b* (mittels des Armes *l*, der Hebel *a* folgt durch die Fadenspannung) und die Bürste *r* führt dabei die Perle β an der Nadel vorbei und hält sie in der Stellung Fig. 15. Damit ist ein Stich vollendet und der Vorgang beginnt von Neuem. *H. G.*

J. Whiteley's nachstellbarer Spannbolzen bezieh. Gewindeschneidbohrer.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Der ausdehnbare Spannbolzen von *Whiteley* besteht nach *Engineering*, 1887 Bd. 44 * S. 493, Englisches Patent Nr. 9302 (vgl. *P. Ranft* bezieh. *W. Miller* 1886 **262***301, *H. Barlow* 1887 **266***574 und *F. Miller* 266 *574) aus einem Vollcylinder *a* (Fig. 18 und 19 Taf. 29) mit angesetzten Gewindezapfen und Muttern, welche zwischen Ringscheiben die Keilschienen *b* fassen, die in ⊥-förmigen Längsnuthen laufen und dadurch vor dem Herausfallen gesichert sind. Der achsialen Verschiebung wegen überragen die Keilschienen *b* den cylindrischen Hauptkörper in der Länge. Aehnlich ist der ausdehnbare Gewindeschneidbohrer (Fig. 20 und 21 Taf. 29) ausgeführt. In Längsschlitzen eines Hohlkörpers *f* gleiten die Schneidbacken *c* nach auswärts, sind in ⊥-förmigen Schrägnuthen des Kolbens *a* geführt, durch deren Längsverschiebung die Schneidbacken nach innen oder nach aufsen gezogen werden.

Besonders vortheilhaft erscheint das Zurückziehen der Schneidbacken nach vollendetem Gewindeschneiden in Röhren, Lukeneinsätzen, Kesselwänden u. dgl., wodurch an Zeit gespart und reineres Gewinde erhalten wird.

Rowan's Werkzeugmaschinen mit elektrischem Betrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Beachtenswerth sind die Versuche *F. J. Rowan*'s, gewisse Werkzeugmaschinen mit elektrischer Kraft zu treiben (vgl. 1887 **265** 332). Es wäre viel erreicht, wenn es möglich würde, für einzelne Arbeitsmaschinen, wie Bohr-, Niet- und Stemmmaschinen beim Schiffsbau, den durch die räumliche Ausdehnung des Gegenstandes bedingten Mangel an Wiederhalt bezieh. Angriffspunkten für die Befestigung des Werkzeuges in einfacher Weise zu umgehen. Beim mechanischen Bohrbetrieb an Ort und Stelle an der Schiffswand bietet die Anbringung der Bohrmaschine (vgl. *Berrier-Fontaine* 1887 **264** * 543. **266** 282) schon aus dem Grunde weniger Schwierigkeiten, weil der Bohrdruck nicht zu grofs und offene Löcher für das Durchziehen von Spannschrauben mehr oder weniger stets vorhanden sind. Anders und weit umständlicher gestaltet sich das Nieten mittels Kraftbetrieb, mögen Druckwasser- oder Prefsluft-Nietmaschinen (vgl. 1887 **265** * 492. **266** * 259) hierbei angewendet werden. *F. J. Rowan* befestigt nach *Scientific American* vom 3. September 1887 mittels zwei oder vier Elektromagneten den Maschinenrahmen an beliebiger Stelle der Aufsenwand des Schiffskörpers, verlegt denselben nach bewirktem Stromschlufs an ein anderes Arbeitsfeld und betreibt schliefslich das Werkzeug durch eine kleine Dynamomaschine, wodurch die hindernden Rohrleitungen für das Druckwasser ganz in Wegfall kommen.

So wurde wiederholt versuchsweise beim Bau des Dampfschiffes *Pukaki* eine Bohrmaschine (Fig. 22 und 23 Taf. 29) verwendet, die mit einer elektrischen Triebkraft von $^3/_4$ HP in $1^3/_4$ Minuten und in volles Eisen ein Loch von 25mm Durchmesser bei 37mm Tiefe bohrt, wobei ein Theil dieser Kraft noch zur Bethätigung der Ankermagnete *A* gebraucht wird. Durch die Schalt- und Mutterräder *F* wird mittels der Spindelhülse die Bohrspindel *D* gesteuert, während bei Gewindeschneidmaschinen dieselbe eine freie Beweglichkeit in der Achsrichtung erhält, wodurch sowohl die obere Spindelhülse als auch die Steuerräder in Wegfall kommen.

Mit einer vielfachen Bohrmaschine (vgl. 1887 **264** * 431), welche durch eine *Immisch*-Dynamo betrieben ist, wird mittels 0,6 HP elektrischer Triebkraft in $1^3/_4$ Minuten und in volles Eisenblech ein Loch von 17mm Durchmesser bei 20mm Tiefe gebohrt. Der Bohrmaschinenrahmen wird durch die elektromagnetische Kraft von vier Ankern an die Schiffswand angehalten, die darauf stellbaren Bohrvorrichtungen von einer gemeinschaftlichen Welle mittels Schraubenräder betrieben und durch eine Schneckenwelle gesteuert. Ein Stirnräderpaar stellt die Verbindung mit der elektrischen Kraftmaschine her.

Beim mechanischen Nieten ist die eigentliche Nietmaschine am

Aufsenbord, der selbständige Gegenhalter an der Innenwand des Schiffsbelages derart angestellt, dafs die Ankerpole der Elektromagnete wechselseitig gerade gegenüberstehen, was eine Verstärkung der Anziehung hervorbringen soll; trotzdem dürften hierbei blofs Nietmaschinen mit Hammerwirkung zu verwenden sein.

Eine solche Nietmaschine ist in Fig. 24 Taf. 29 dargestellt, welche mittels $^1/_2$ HP in einer Minute 100 bis 150 Schläge ausführt, so dafs annähernd 14 bis 20^{mk} Effect auf einen Schlag entfällt, eine Wirkung, welche jene eines 3^k schweren Handhammers übertrifft und mit der man im Stande ist, 6 Nieten in einer Minute zu schliefsen. Vermöge der Ankermagnete *AA* haftet das Nietmaschinengestell an der Aufsenwand des Schiffsbleches. Der an der Führungsstange angebrachte Nietstempel *H* wird durch eine kräftige Spiralfeder *S* niedergetrieben und durch den kreisenden Daumen *C* (Fig. 25) gehoben, während der Hub durch die stellbare Druckscheibe *D* mittels zweier durch Räder *W* verbundenen Stellspindeln *R* geregelt wird. Zwei übersetzende Räderpaare *GG* verbinden die Hammerwelle mit der elektrischen Kraftmaschine.

Der Gegenhalter dieser Nietmaschine (Fig. 26 Taf. 29) besteht aus einem Querstück, an welchem die Anker angesetzt sind und durch welches die Stellspindel geht. Zwischen Setzstock *B* und Stellspindel ist noch eine Bufferfeder *S* eingeschaltet. Ein Arm *E* gibt dem Ganzen besseren Halt.

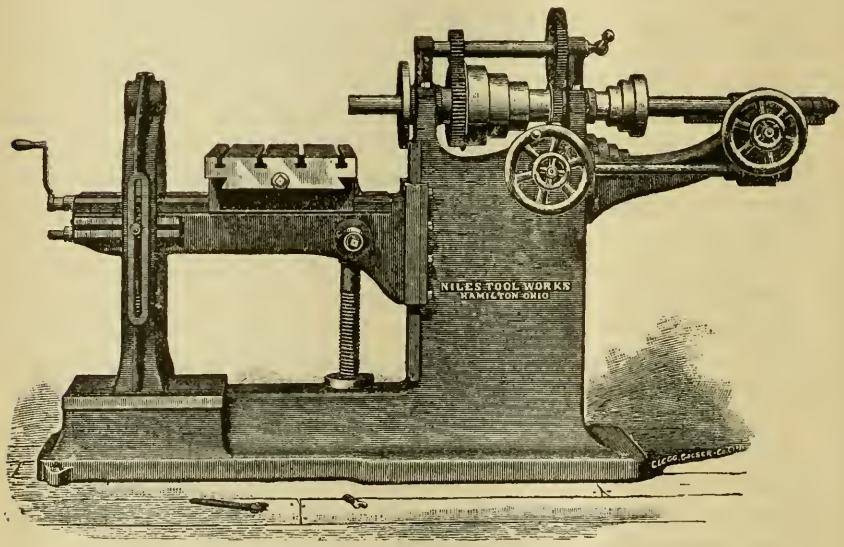
Der Schiffbauer *William Denny* hat nach dem Vorgange von *John Mc Millan* in Dumbarton (seit 1876) die sämmtlichen, nunmehr mit Elektricität betriebenen Arbeitsmaschinen, Niethämmer-, Stemm- und Bohrmaschinen (Fig. 27 Taf 29) auf Führungen angeordnet, welche in gewissem Abstande parallel zur Schiffswand befestigt sind. In Fig. 28 Taf. 29 ist eine Stemmmaschine dargestellt, welche ähnliche Einrichtungen, wie die vorbeschriebene Nietmaschine, zeigt. *Pregél.*

Neuere Horizontal-Bohrmaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 30.

Von den *Niles Tool Works*, Hamilton, Ohio, wird nach *American Machinist*, 1887 Bd. 10 Nr. 53*S. 1, eine Bohrmaschine mit wagerecht liegender Bohrspindel gebaut, in welcher bei starker Arbeitsfähigkeit möglichste Einfachheit der Steuerung angestrebt ist. Dies wird dadurch zu erreichen gesucht, dafs die durchgehende, nach hinten verlängerte und in einem abstehenden Arme gelagerte Bohrwelle mittels Zahnstangen und Schneckentriebwerkes von einer vierstufigen Steuerscheibe in achsialer Richtung bis zu 425^{mm} selbstthätig vorgeschoben wird, was in Verbindung mit der Tischverschiebung eine Arbeitslänge von 915^{mm}

ergibt. Die 63mm starke Bohrspindel aus Stahl wird durch eine vierstufige Antriebsscheibe und auch mittels Rädervorgelege von 1 : 7 Uebersetzung nach Drehbankart von einem 65mm breiten Riemen bethätigt, dessen Deckenwelle 98 Umdrehungen in der Minute macht. Der 1140mm lange Tischwinkel ist durch eine Tragspindel und durch einen U-förmigen, übergreifenden Stellbock gestützt, in welchem aufserdem das Führungslager für die Bohrstangenverlängerung angebracht ist. Der Tischschlitten besitzt 500mm Längsverschiebung, der zugehörige Aufspanntisch bei 475 zu 1000mm Abmessung, 660mm Querverstellung.



Chaligny und Guyot-Sionnest in Paris bauen nach *Armengaud*'s *Publication industrielle*, 1887 Bd. 31*S. 347, eine Horizontal-Bohrmaschine, welche hauptsächlich zum gleichzeitigen Ausfräsen von Lagerschalen bestimmt ist. Zu diesem Behufe wird der Aufspanntisch durch ein besonderes, den Langlochbohrmaschinen nachgebildetes Kurbeltriebwerk gegen die kreisende, sonst aber unverrückbar gelagerte Bohrwelle, in deren Achsrichtung selbstthätig vorgeschoben.

Dadurch, dafs der Tischhub den jedesmaligen Schalenlängen entsprechend gemacht wird, kann mittels dreier Schneidstähle an jedem Werkstück in einmaligem Vorgange und ohne jede weitere Nachstellung, sowohl die Bohrung als auch jede seitliche äufsere Bordfläche der Lagerschale, sammt ihrer Abrundung bearbeitet werden. Dies wird dadurch ermöglicht, dafs im Abstande der doppelten Schalenlänge zwei Kehlmesser und mitten liegend ein Bohrstahl in die Bohrwelle fest eingesetzt sind, während der Kurbelzapfen des Tischtriebwerkes so weit von der Todtpunktlage eingestellt wird, dafs ein anstehendes Kehl-

messer noch genügenden Hub zur Spanabnahme im Rücklauf des Tisches erhält. Im Vorlauf desselben wird die Bohrung und am Ende des Hubes durch das andere Kehlmesser der zweite Schalenbord fertig gestellt.

Indem nun diese Einrichtung gleichzeitig für ein zweites Werkstück verdoppelt wird, ersieht man, dafs diese Maschine eigentlich für Massenerzeugung berechnet ist.

In der in Fig. 1 und 2 Taf. 30 dargestellten Maschine bedeutet *G* die Stufenscheibe, *f* und *F* das einfache Rädertriebwerk, *D* Spindel und Bohrwelle, *A* Spindelbock und Wange. Am hinteren Spindelende sitzt lose die Steuerscheibe *h*, welche durch die, mittels Hebel *M* und Griffstange *N* verstellbare Zahnkuppelung *m* mit der Spindel *D* verbunden und dadurch die Kurbelscheibe *J* durch Vermittelung des Schneckentriebwerkes *j* und der Räder *i*, *I*, sowie der Gegenscheibe *H* betrieben wird.

Um während der Bearbeitung jedes Versehen auszuschliefsen, das entweder die Zerstörung des Werkzeuges oder das Verderben des Werkstückes zur Folge haben könnte und bei unrichtiger Einleitung der Schaltbewegung wohl möglich wäre, ist blofs etwas über die Hälfte des Schneckenrades ausgebildet, so dafs nur eine Hälfte des Kurbelzapfenweges für die Tischbewegung nutzbar wird.[1]

Durch Verstellung des Kurbelzapfens *K* in den Schlitzen der Kurbelscheibe *J* wird der Tischhub nach Bedarf geregelt; vermöge der Stellspindel *L* und Gegenmutter *l* das Werkstück an die Schneidfläche angepafst, indem der Kurbelstangenbolzen *k* gegen den Tisch verschoben wird.

Nach beendetem Schnittvorgange wird die Steuerung abgestellt und der Tisch mittels Handkurbel und Winkelräder *R*, *r* an den ursprünglichen Ort zurückgeführt. Zwei Hilfslager *C* (Fig. 3) dienen als Einspannvorrichtung für die auszubohrenden Lagerschalen, wozu noch eine Auswahl verschieden starker Keilbeilagen (Fig. 4, 5 und 6) mitbenutzt wird. Zur Führung der Bohrstange sind aufserdem zwei Lager *E* vorgesehen.

Die durch das Kurbeltriebwerk bedingte feste Tischhöhe, sowie der Mangel eines Quersupportes beschränken aber sehr die Verwendungsfähigkeit dieser Maschine für allgemeinere Bohrarbeit. Diese Maschine ist zu Folge ihrer eigenthümlichen Tischbewegung ein hübsches Gegenstück sowohl zur vorbeschriebenen Maschine von *Niles*, als auch zu den sonst üblichen Horizontal-Bohrmaschinen mit selbststeuerndem Tisch oder fortrückender Bohrwelle und solchen Bohrwerken (vgl. *Kreutzberger* 1887 265*63 und *Huré* 1887 265*313), deren Bohrwellen selbst Höhenverstellung besitzen. *Pregel.*

[1] In Fig. 1 und 2 sollte daher bei der eingezeichneten Messerstellung der Kurbelzapfen am *linken* todten Punkt stehen.

Theisen's Oberflächen-Condensator mit Verdunstungskühlung.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Ueber diesen, im Walzwerke von *L. Mannstädt und Comp.* in Kalk bei Köln aufgestellten Oberflächen-Condensator macht *Julius v. Hauer* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1888 Nr. 6 * S. 65, folgende Mittheilung:

Die Anwendung einer erfolgreichen Condensation scheitert bekanntlich häufig daran, dafs die erforderliche Wassermenge, welche mindestens das 20- bis 25fache des Speisewassers beträgt, nicht zur Verfügung steht. Ist man im Stande, das zur Condensation dienende Wasser genügend zu kühlen, so kann dasselbe wiederum verwendet werden. Mitunter wird dies durch grofse offene Bassins erreicht, welchen das Wasser des Condensators behufs Abkühlung zugeleitet wird.

Bei *Theisen*'s Apparat wird dem Wasser durch *Luftkühlung* so viel Wärme entzogen, dafs dasselbe fortwährend eine gute Condensation bewirkt. Sind mehrere Dampfmaschinen vorhanden, so wird für den gesammten abgeblasenen Dampf zweckmäfsig ein gemeinschaftlicher Apparat verwendet.

Fig. 7 Taf. 30 zeigt den Längsschnitt, Fig. 8 den Grundrifs eines *Theisen*'schen Condensators. Den Träger des Ganzen bildet ein allseitig geschlossener Behälter aus Blech, dessen unterer Theil mehrere Gruppen von horizontalen Röhren aus Messing enthält, welche den Dampf aufnehmen und condensiren.

Der von den Maschinen durch das Rohr *a* zutretende Dampf gelangt in den Kasten *b*, circulirt durch die erwähnten, von Wasser umgebenen Condensationsröhren zwischen den Kästen *b* und *c* hin und her und wird dabei niedergeschlagen; das gebildete Wasser strömt durch das Rohr *d* zur Luftpumpe, welche, da der Dampf nahezu vollständig condensirt ist, fast nur Wasser und die vom Abblasedampf mitgeführte Luft zu saugen hat und beides in einen Behälter schafft, aus welchem oben die Luft entweicht und das Wasser durch die Speisepumpe in die Kessel gedrückt wird. Auf diese Weise wird stets dieselbe Wassermenge erst im Kessel verdampft, dann von der Maschine verbraucht, im Apparate condensirt und endlich wieder dem Kessel zugeführt. Der Speisewasserverbrauch ist daher nahe gleich Null.

Die Abkühlung des Wassers, welches den unteren Theil des Blechbehälters erfüllt und die Condensationsröhren umgibt, erfolgt durch Scheiben *e* aus Blech, welche in Gruppen zu je vieren auf je zwei Wellen angeordnet sind, mit der unteren Hälfte zwischen den Condensationskörpern in das Wasser tauchen und langsam rotiren. Dieselben erhalten ihre Bewegung von der Riemenscheibe *r*, die eine Welle treibt, deren Drehung durch eine endlose Kette an die zweite Welle übertragen wird.

Am Stirnende des Behälters sind zwei Schraubenventilatoren *f* angeordnet, welche in den Behälter einen Luftstrom treiben, der durch gekrümmte Blechmäntel *n* zwischen die oberen Hälften der Scheiben *e* geleitet wird und sodann durch den Schlot *g* ins Freie entweicht. Dieser Luftstrom bewirkt eine Abkühlung der Scheiben, welche stets mit einer verdunstenden Schicht mitgenommener Feuchtigkeit bedeckt sind; die Scheiben entziehen dem Wasser im Behälter beständig so viel Wärme, dafs die Condensation vollständig eintritt.

Nach dem Gesagten ist blofs die Wassermenge, welche mit der Luft durch den Schlot entweicht, als Verbrauch an Condensationswasser anzusehen. Bei feuchter Luft ist die Aufnahmefähigkeit geringer, jedoch leidet dadurch die Condensation nicht, weil die Luft den Scheiben doch stets die genügende Wärmemenge entzieht.

Unter günstigen Umständen, d. h. bei sehr feuchter Luft soll die verdunstete Menge beträchtlich kleiner sein als die gleichzeitig in den Condensationsräumen gebildete Wassermenge, welche in die Kessel gelangt. Diese letztere Menge stimmt aber mit dem Wasserverbrauch einer Auspuffmaschine, d. h. einer solchen ohne Condensation. Der Speisewasserverbrauch ist darauf nahe gleich Null, der Verbrauch an Condensationswasser kleiner als der an Speisewasser für eine Auspuffmaschine. So ergibt sich das überraschende Resultat, dafs der ganze Wasserverbrauch bei Anwendung des *Theisen*'schen Apparates unter günstigen Umständen kleiner wird als bei einer Auspuffmaschine, wie es sich im *Mannstädt*'schen Werke thatsächlich herausgestellt haben soll.

Weitere Vortheile der Einrichtung sind, dafs für die Speisung der Dampfkessel sehr reines Wasser, welches keinen Kesselstein bildet, gewonnen wird, dafs der Apparat auch für die gröfsten Leistungen ausführbar ist, dafs er ein gutes Vacuum erzielt, endlich dafs auch unreines Wasser zur Kühlung verwendet werden kann, da das Kühlwasser von dem zur Speisung dienenden getrennt bleibt und der Apparat leicht zu reinigen ist.

Um die Condensationskörper auch innen reinigen zu können, sind Oeffnungen mit Deckeln in den Kästen *b*, *c* angebracht. Sollte man die Speisung des Kessels durch das aus dem Maschinendampf condensirte Wasser für nachtheilig halten, so kann man sich mit der Condensation begnügen und die Kessel mit frischem Wasser speisen, wobei allerdings mehr an Wärme verloren geht.

In *L. Mannstädt*'s Walzwerk in Kalk bei Köln ist der Apparat für Maschinen von zusammen 470 HP im Betriebe. In dem Dampfzuleitungsrohr *a* war mittels Vacuummeter ein Vacuum von $0^{m},6$, mithin eine Spannung von $\frac{0,16}{0,76} = 0^{at},21$ zu beobachten. Zeitweise erhöht sich diese Ziffer bis auf $0^{m},65$. Dabei ist jedoch zu bemerken, dafs die Maschinen weit von einander liegen und die Leitung, welche den Dampf zum

Condensator führt, mehr als 200m Länge besitzt. Bei den Erschütterungen, welche der Walzwerksbetrieb verursacht, läfst sich die Leitung nicht vollkommen dicht halten und wird daher durch Eindringen von Luft das Vacuum, welches sich sonst günstiger gestalten würde, nicht unbedeutend vermindert.

Aus dem genannten Grunde mufste auch die Luftpumpe, sowie die zu deren Betrieb dienende Dampfmaschine gröfsere Dimensionen erhalten, als sonst nöthig gewesen wäre. Diese Dampfmaschine, welche nebstdem die Ventilatoren und die Kühlscheiben in Gang setzt, entwickelt bei 4at eine effective Leistung von 17 HP.

Die zum Betriebe der Condensation erforderliche Arbeit beträgt daher nur $\frac{17}{470} 100 = 3{,}6$ Proc. der Gesammtleistung von 470 HP der Maschinen des Walzwerkes, welche Ziffer sich unter günstigeren Verhältnissen auf 3 Proc. reduciren dürfte, während der Gewinn an Leistung durch die Condensation augenscheinlich ein weit höherer ist. Bei 0at,2 Condensationsspannung wird nämlich die Spannung des verbrauchten Dampfes um 0at,8 vermindert, mithin der wirksame Druck, wenn die Maschinen mit voller Füllung arbeiten, also im ungünstigsten Falle, bei 3at Admissionsspannung um $\frac{0{,}8}{3} 100 = 26{,}6$ Proc., also die Leistung der Maschine um wenigstens 20 bis 25 Proc. erhöht.

In der That geben *L. Mannstädt und Comp.* an, dafs durch die Verwendung des Apparates bei ihren Maschinen, die früher ohne Condensation arbeiteten, monatlich 1350 M. an Kohle, dann 170 bis 180 M. an Chemikalien für Reinigung der Speisewässer erspart wurden.

Der Preis der Anlagen wird folgendermafsen berechnet. Für jedes Liter für die Stunde zu condensirenden, d. h. von den Maschinen benöthigten Speisewassers ist $^1/_{65}$qm Condensationsfläche nothwendig. Ist also L die in der Stunde erforderliche Zahl Liter Speisewasser, so wird die Condensationsfläche gleich $\frac{L}{65}$ qm.

Für 1qm Condensationsfläche aber werden 250 M. berechnet, daher der Preis der Anlage gleich $250 . \frac{L}{65} = 3{,}85\, L$ Mark beträgt. Erfordert 1 HP 12l Wasser in der Stunde und haben die Maschinen, für welche der Apparat bestimmt ist, zusammen n Pferdekraft, so wird $L = 12\, n$, und es stellen sich daher die Kosten der Anlage auf rund

$$3{,}85 . 12\, n + 46\, n \text{ Mark},$$

z. B. für Maschinen mit zusammen 470 HP auf $46.474 = 21\,600$ M.

Kapselwerk-Kolben von E. Naeher in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Um die Kolben von Räderkapselwerken, wie sie als Pumpen und Gebläse vielfach Verwendung finden, leicht nachstellen zu können, gibt *Emil Naeher* in Chemnitz (* D. R. P. Kl. 59 Nr. 42189 vom 19. Juli 1887) folgendes einfache Mittel an. Die Wellen *o* (Fig. 9 und 10 Taf. 30) des Kapselwerkes erhalten zwei Trapezansätze *m*, auf welche die entsprechend geformten Kolben *p* der Länge nach aufgeschoben werden. Wie aus Fig. 9 ersichtlich, ruhen die Mitteltheile von *p* auf den Wellen *o* direkt auf, so dafs sie nach aufsen gedrängt werden, wenn die innerhalb der Wellen *o* liegenden Keile ss_1, wovon ersterer halbkreisförmig ist, angezogen werden. Schieben sich aber die Kolben *p* nach aufsen, so werden ihre Seitenflügel in Folge der Trapezgestalt der Ansätze *m* *radial* nach aufsen gedrängt und dadurch der Kolben in drei radialen Richtungen nach aufsen verstellt. Zur Herstellung der Kolben dient ein zähes Material. *Stn.*

Ueber Swinton's Mikrophon und Telephon nebst unmittelbaren Schaltung zur Verbindung mehrerer Telephonstellen unter einander.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

In den *Industries* vom 20. Januar 1888 * S. 67 werden einige Mittheilungen über eine von der *Equitable Telephone Association* in London angewendete Anordnung gemacht, welche gestattet, eine beliebige Anzahl von Sprechstellen nach Bedarf unmittelbar unter einander zu verbinden, ohne Mitwirkung einer Vermittelungsstelle oder Centralen. Da sich dabei zwei Leitungen mehr als Sprechstellen nöthig machen und jede Leitung zu sämmtlichen Sprechstellen laufen mufs, so empfiehlt sich diese Anordnung nur für Telephonanlagen innerhalb gröfserer Gebäude und Gehöfte.

Wie gewöhnlich ist in jeder Sprechstelle ein selbstthätiger Umschalter vorhanden; hängt an dessen Haken das Telephon, so soll die Rufklingel, wird es abgehängt, so soll es selbst nebst dem Mikrophon zwischen die beiden Contacte eines Stöpsels eingeschaltet sein, der das Ende einer biegsamen, 2 Leiter enthaltenden Schnur bildet (Fig. 11 Taf. 30). Es wird also der eine Leiter mit der Achse des Umschalters, der andere mit den beiden Contactschrauben des Umschalterhebels verbunden werden müssen, in die eine der letzteren beiden Verbindungen aber die Klingel, in die andere Telephon und Mikrophon einzuschalten sein. Das Mikrophon und die Batterie *b* wird für gewöhnlich einfach in die Telephonleitung selbst eingeschaltet, also kein Inductor benutzt;

will man jedoch mit Inductionsströmen arbeiten, so formt man gleich den Telephonelektromagnet mit zum Inductor um, indem man ihm einen weichen Eisenkern gibt, den der Batteriestrom nur in einer primären Rolle durchläuft, während die secundäre in die Leitung eingeschaltet wird.

Der Stöpsel steckt für gewöhnlich im *ersten* Loche eines Umschalterkästchens, das mit dem Buchstaben der Sprechstelle bezeichnet ist; für jede andere Sprechstelle ist ebenfalls ein Loch vorhanden und mit dem Buchstaben derselben bezeichnet. Unter den Buchstaben $A, B, C \ldots$ befinden sich die Klemmschrauben $1, 2, 3 \ldots$, an denen überall die Leitungen $1, 2, 3 \ldots$ angelegt sind; links und rechts ist noch eine Klemme vorhanden, die mit *z* bezieh. *c* bezeichnet ist und mit je einem Pole der Batterie *b* verbunden wird. Die Verbindungen im Inneren des Kästchens sind a. a. O. nicht angegeben, doch läfst sich auf die weitere Anordnung aus den beabsichtigten Vorgängen schliefsen. Hiernach dürften in jedem Stöpselloche 2 Contacte vorhanden sein, und der eine derselben mit der unter diesem Loche befindlichen Klemme in Verbindung stehen, während die Klemme *c* mit dem zweiten Contacte im ersten Loche, die Klemme *z* dagegen mit dem zweiten Contacte in allen übrigen Löchern verbunden ist.

Fig. 11 zeigt die Anordnung für 6 Stellen. Will z. B. *A* mit *D* sprechen, so nimmt er sein Telephon vom Haken, zieht den Stöpsel aus dem Loche *A* und steckt ihn in das Loch *D*; sofort beginnt die Klingel in *D* zu läuten und *A* vernimmt dies aus dem Rasseln seines Telephons, in dem sich die Selbstunterbrechungen des Stromes in der Klingel hörbar machen. Nimmt *D* sein Telephon vom Haken, so schweigt das Telephon bei *A* und *A* weifs, dafs er nun mit *D* zu sprechen beginnen kann. Der Strom der Batterie *b* geht jetzt vom positiven Pole der Batterie *b* in *c* nach *D*, daselbst durch den Stöpsel im Loche *D*, durch Telephon und Mikrophon zum Stöpsel zurück, im Drahte *4* nach *A*, hier zum Stöpsel im Loche *D*, durch Telephon und Mikrophon, zum Stöpsel zurück und von der Klemme *4* im Drahte *z* zum negativen Pole der Batterie. Am Ende des Gespräches steckt *A* seinen Stöpsel wieder ins Loch *A* und hängt das Mikrophon an. Würde während des Gespräches eine andere Stelle, z. B. *B*, die Stelle *A* oder *D* rufen, so bleibt ihr Telephon still, und sie erfährt hieraus, dafs zur Zeit diese Stelle ein Gespräch führt.

Will eine Stelle, z. B. der Geschäftsleiter, zwar rufen können, aber sich von den anderen nicht rufen lassen, so braucht sie nur ihren Stöpsel nicht in das erste Loch einzustecken.

Es würde in mancher Beziehung von Vortheil sein, wenn die Stöpsel mit zwei Contacten und die Löcher mit zwei Contacten und vor Allem die Leitungsschnuren mit zwei Leitern entbehrlich wären. Es wird daher nicht überflüssig sein, eine Umgestaltung der Anordnung *Swinton*'s anzugeben, bei der diese Theile nicht nöthig sind, sondern alle Ver-

bindungsdrähte fest liegen, nur zwei gewöhnliche Stöpselumschalter gebraucht werden, die für alle Stellen völlig, selbst in der Bezeichnung, übereinstimmen können. Der eine Umschalter erhält eine Langschiene *v* (Fig. 12 Taf. 30) und so viel Querschienen *A*, *B*, *C* ... als Stellen vorhanden sind; *A* wird mit Leitung *1*, *B* mit *2* u. s. w. verbunden, *v* durch *d* mit der Achse des Umschalterhebels *h*; der massive Stöpsel steckt für gewöhnlich in dem Loche, dessen Buchstabe mit dem der Stelle übereinstimmt. Der zweite Umschalter erhält eine Langschiene *n* und zwei Querschienen *z* und *c*, die mit den Leitungen *z* und *c* und den beiden Batteriepolen verbunden sind, wie in Fig. 11; der Stöpsel steckt für gewöhnlich im Loche *c*, und *n* ist durch *m* und *k* mit den beiden Contacten des Umschalthebels *h* verbunden; in *k* liegt die Klingel, in *m* dagegen das Telephon und das Mikrophon. Will *A* mit *D* sprechen, so steckt er seinen Stöpsel aus *A* ins Loch *D* und aus *c* ins Loch *z*; die Vorgänge sind ganz wie bei *Swinton*'s Anordnung.

Die *Equitable Telephone Association* benutzt die für *A. A. Campbell Swinton* in England patentirten Apparate. Das Mikrophon enthält nach *Iron* vom 17. Juni 1887 und *Telegraphic Journal*, 1887 Bd. 20 * S. 542, Bd. 21 S. 269, in einem schweren Bleirahmen eine Anzahl an Platindrähten aufgehängter dünner Kohlenstäbe, welche unter einem regulirbaren Winkel auf einem isolirten dickeren wagerechten Kohlenstabe ruhen; die Oberfläche des letzteren ist zum Theil elektrisch verkupfert, damit die Zuleitungsdrähte guten Contact mit ihm machen; das Ganze hängt 38^{mm} von der Rückwand an zwei Kautschukstäben, welche alle Schwingungen vom Holzwerke auffangen. Man spricht unmittelbar gegen die Kohlenstäbe selbst. Das Telephon ist eine dünne schwingende Platte aus vulkanisirtem Faserstoff, in deren Mitte sich eine verzinnte Eisenscheibe von der Dicke eines Schillings befindet. Für kurze Fernen wird eine billigere Sorte der Apparate (vgl. *Telegraphic Journal*, 1887 Bd. 21 * S. 467) verwendet. In einer dritten Form der Ausführung sind die Apparate tragbar.

Apparat zum chemischen Reinigen von Stoffen; von Ernst Lommatzsch in Plauen i. V.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Der in den Fig. 13 und 14 Taf. 30 in zwei Ausführungsformen im Schnitt dargestellte Apparat (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 39480 vom 10. November 1886) ist eine Verbesserung des durch das Patent Nr. 35000 geschützten (vgl. 1886 262 * 79), und zwar gestattet derselbe die Ausführung des Reinigungsprozesses unter Wirkung von Wärme und ein Trocknen der Stoffe unter gleichzeitiger Wiedergewinnung der verdampften Waschflüssigkeit (Benzin u. s. w.).

Der die zum Waschen bestimmten Stoffe aufnehmende Cylinder *A* ist mit einem Heizmantel *E* versehen, welcher auch aus einem Rohrsystem *F* (Fig. 14) gebildet sein kann, in welchen Dampf oder heifse Luft eingeführt werden kann. Für den Abflufs des sich condensirenden Dampfes stehen die Rohre *F* in geeigneter Weise in Verbindung mit einander und der Stutzen *g* dient zum Anschlufs der Dampfzuleitung, vermittelt aber auch gleichzeitig den Abflufs des Condensationswassers. Der innere Cylinder *A* ist zum Theil mit Benzin gefüllt und mit einem absperrbaren Ausströmrohr *h* für die Benzindämpfe versehen. Dieses Rohr *h* führt zu einer Kühlschlange *G*, die in einem geeigneten mit kaltem Wasser oder anderem Material gefüllten Behälter eingesetzt ist.

Der Gang der Arbeit ist folgender: Die zu waschenden Stoffe werden in den Cylinder *A* eingelegt, letzterer wird zum Theil mit Benzin gefüllt und sodann werden der Mantel *E* bezieh. der Cylinder *A* und später auch der Hahn *h* geschlossen. Durch Wirkung des in den Mantel oder das Rohrsystem eintretenden Dampfes wird das Benzin erwärmt und wirkt in diesem Zustande aufserordentlich auflösend auf die in den Stoffen befindlichen Unreinigkeiten. Nach einiger Zeit wird das noch flüssige Benzin durch den Hahn *i* aus dem Cylinder abgelassen und alsdann der Ablafshahn *b* wieder geschlossen, hingegen der nach dem Kühlapparat führende Hahn *i* geöffnet, wobei stets Dampf in den Mantel geleitet wird. Unter schneller Umdrehung des die Stoffe enthaltenden Cylinders und unter Wirkung der vom Dampf ausstrahlenden Wärme wird das in den Stoffen vorhandene Benzin verdampft und der sich bildende Dampf durch das Rohr *h* nach der Kühlschlange *G* entweichen. Nach kurzer Zeit sind die Stoffe völlig getrocknet und die Benzindämpfe vollständig nach dem Kühler übergeführt, von wo sie als kaltes Benzin wieder zum Reservoir gelangen.

Aus Vorstehendem geht hervor, dafs durch eine solche Behandlung der Stoffe alle Oel- und Harzbestandtheile, welche in ihnen enthalten sind, vollständig gelöst und ausgewaschen werden und dafs auch nur ein geringer Theil Benzin verloren gehen kann, das Verfahren also kein kostspieliges ist. *H. G.*

Die deutschen Erdöle; von Prof. Dr. C. Engler.

(Fortsetzung des Berichtes S. 555 d. Bd.)

Die Erdölgase von Pechelbronn.

An verschiedenen Stellen in unmittelbarer Nähe der Erdölraffinerie des Herrn *Le Bel* entströmen dem Boden Gase, welche brennbar sind (Herr *Le Bel* benutzt die Gase für Heizzwecke in seinem Laboratorium), und welche meistens gleichzeitig mit Salzwasser hervortreten. Der Gasstrom ist meist kein kräftiger, mit ganz geringen Schwankungen

treten jedoch die Gasblasen mit dem salzigen Wasser continuirlich zu Tage. Man kann das austretende Gas über dem Wasser entzünden, wobei es mit nicht stark leuchtender Flamme brennt. Die Gase zweier solcher Quellen wurden analysirt (mittels der Apparate von *Hempel* und von *Bunte*) und ergaben die folgenden Resultate in Volumen-Procenten:

Salzwassergas Nr. 1.

	I	II	III	im Mittel
Sumpfgas	73,6	74,2	73,4	73,9
Oel bildendes Gas und Olefine	4,0	4,1	4,0	4,0
Kohlensäure	2,2	2,0	2,2	2,2
Kohlenoxyd	3,0	3,0	3,2	3,0
Stickstoff (Rest)	17,2	16,7	17,2	16,9

Sauerstoff und Wasserstoff, auf welche beide Gase besonders geprüft wurden, waren nicht anwesend. *Engler* nimmt an, dafs der Stickstoff aus Luft herrührt, die ursprünglich mit dem Bitumen (Erdöl) in Berührung war und ihren Sauerstoff allmählich an dieses abgab, so dafs nur noch Stickstoff zurückblieb. Bringt man diesen Stickstoff in Abzug und rechnet den Rest auf 100 um, so ergeben sich die folgenden Volumen-Procente:

Sumpfgas	88,9
Oel bildendes Gas und Olefine	4,8
Kohlensäure	2,7
Kohlenoxyd	3,6

Salzwassergas Nr. 2.

			excl. Stickstoff und Sauerstoff	
Sumpfgas	68,2	Vol.-Proc.	87,2	Vol.-Proc.
Oel bildendes Gas und Olefine	3,4	„	4,4	„
Kohlensäure	2,9	„	3,7	„
Kohlenoxyd	3,7	„	4,7	„
Sauerstoff	4,3	„		
Stickstoff	16,9	„		

In diesem Gas ist sonach neben Stickstoff auch noch ein kleiner Rest Sauerstoff, wahrscheinlich von der ursprünglich vorhandenen Luft, dem Gase beigemischt. Abgesehen von diesen accessorischen Bestandtheilen (Stickstoff und Sauerstoff) stimmt die Zusammensetzung dieses Gases mit derjenigen des ersten Gases ziemlich vollständig überein.

Aufser diesen Salzwassergasen tritt nun aber bei Pechelbronn noch eine zweite Sorte Gas zu Tag. Sie besteht aus den Gasen, die mit dem Springquellenöl herausquellen, und zwar in solcher Menge, dafs das Oel oft vollkommen schaumig wird und dafs man diesem Gas einen besonderen Ausweg schaffen mufs. Die Analyse dieses Gases ergab die folgenden Resultate in Volumen-Procenten:

Erdölgas Nr. 3.

	I	II	im Mittel	excl. Stickstoff und Sauerstoff
Sumpfgas	77,3	77,3	77,3	86,8
Oel bildendes Gas und Olefine	4,8	4,8	4,8	5,4
Kohlensäure	3,6	3,6	3,6	4,0
Kohlenoxyd	3,5	3,4	3,45	3,8
Sauerstoff	1,8	2,0	1,9	
Stickstoff (Rest)	8,9	9,0	8,95	

Die Resultate der Analyse dieses letzteren Gases differiren zwar etwas mehr von denjenigen der beiden ersteren, immerhin jedoch scheinen die Gase gleichen Ursprunges zu sein. Wasserstoff, auf welchen auch in diesem Gase ausdrücklich geprüft wurde, war nicht zugegen. Was als auffallend für alle diese Erd- und Erdölgase bezeichnet werden mufs, ist der hohe Gehalt an Kohlenoxyd. In allen neueren Analysen der nordamerikanischen Erdölgase findet sich entweder gar kein oder nur ganz wenig (höchstens 1 Proc.) Kohlenoxyd [1], und nur in früheren Analysen von *Bunsen* und *Schmidt* finden sich in einem Falle 4,4 Proc. verzeichnet.

Die Thatsache der Anwesenheit so bedeutender Mengen Kohlenoxyd ist für die Theorie der Bildungsweise des Erdöles nicht unwichtig. Sie bildet ein Argument gegen die Hypothese der Bildung durch eine Art von Gährungsprozefs und stützt diejenige der Entstehung durch trockene Destillation, vielleicht noch mehr die von *Mendelejeff*.

Das Erdöl von Hannover.

Mit grofsen Erwartungen hat man zu Anfang des jetzigen Decenniums der Entfaltung der Erdölproduction in Hannover entgegengesehen. Leider haben jedoch trotz der ausgedehntesten Bohrversuche die praktischen Ergebnisse jenen Erwartungen nicht entsprochen, ja in den letzten Jahren ist theils durch Nichterfüllung von Versprechungen seitens einer grofsen Bohrunternehmung, theils auch durch sehr erschwerende Auflagen für Beseitigung der Bohrquellenwasser seitens der Behörden eine Krisis bei der in vielleicht zu raschen Aufschwung gerathen gewesenen neuen Industrie eingetreten.

Zur Zeit sind hauptsächlich zwei Punkte zu nennen, an denen Erdöl in nennenswerther Menge gewonnen wird: Oelheim bei Peine mit einer Jahresproduction von ungefähr $2^1/_2$ Millionen Kilogramm Rohöl (50 Barrel in 1 Tag) und Wietze bei Celle, woselbst in vorigem Jahre eine Quelle erbohrt wurde, die zu Anfang 30 Barrel in 1 Tag ergab. Es sollen jedoch häufigere Verschlammungen vorgekommen sein und die Production zur Zeit nur noch etwa 10 Barrel in 1 Tag, also rund eine halbe Million Kilogramm Rohöl in 1 Jahr betragen.

Das specifische Gewicht des Erdöles aus den Oelheimer Bohrlöchern, aus denen das Oel zugleich mit Kochsalz haltigem Wasser gepumpt wird, betrug früher 0,895 bis 0,900, ist aber in neuerer Zeit auf 0,905 bis 0,910, ausnahmsweise sogar auf 0,915 gestiegen. Eine Probe des Erdöles aus der neuen Bohrquelle bei Wietze, entnommen Ende November v. J., zeigte das specifische Gewicht 0,944. *Krämer* fand

---

[1] Vgl. bei *Sadtler* (*Jahresbericht für Chemie*, 1876 S. 1168), welcher nur Spuren bis 0,26 Proc. findet. Auch bei *Redwood* (1886 **262** 465) (Maximum 1 Proc. CO).

früher 0,940. Jedenfalls ist also das Wietzer Oel nächst dem Pechelbronner Grubenöl das schwerste der in Deutschland geförderten Erdöle.

Die Menge der Einzelfractionen ergibt, dafs wir es sowohl in dem Oelheimer als auch dem Wietzer Oel mit Rohpetroleum von ausnahmsweise geringem Gehalt an leichtsiedenden Bestandtheilen zu thun haben. Sogen. Essenzen (unter 150° siedende Theile) sind so viel wie gar nicht vorhanden, und auch noch die unter 200° siedende Fraction ist ihrer Menge nach so gering, dafs schon daraus auf die geringe Eignung des Oeles für Leuchtölfabrikation geschlossen werden mufs. Um so höheren Werth besitzt das Oel dagegen für die Schmierölfabrikation.

Chemische Natur des Oelheimer Erdöles. Dafs die gesättigten Kohlenwasserstoffe und die Hydrüre der aromatischen Kohlenwasserstoffe einen wesentlichen Bestandtheil auch des hannoverschen Erdöles ausmachen, geht aus den im *Limpricht*'schen Laboratorium durchgeführten, von *Uelsmann*[2] ergänzten Untersuchungen von *Eisenstuck* zur Genüge hervor. Dasselbe ergeben *Engler*'s schon oben mitgetheilte Versuche des Durchschüttelns zweier Fractionen des Oelheimer Oeles mit starker Schwefelsäure. Fraction 150 bis 200° ergab dabei 84 Vol.-Proc., Fraction 200 bis 250° 81 Vol.-Proc. von durch Schwefelsäure nicht absorbirbaren Kohlenwasserstoffen. Dafs in der That die Hexahydrüre bezieh. die Naphtene in dem hannoverschen Erdöl enthalten sind, wird von *Markownikoff* und *Ogloblin*[3] angenommen (die Uebereinstimmung der specifischen Gewichte gleichsiedender Fractionen des Oelheimer und Bakuer Erdöles bildet für diese Annahme eine Stütze), und auch *Krämer* und *Böttcher*[4] kommen auf Grund ihrer Analysen einzelner Fractionen des Oeles zu der gleichen Annahme.

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe bieten auch für das hannoversche Oel in ihrem Nachweis deshalb ein besonderes Interesse, weil die Anwesenheit derselben für die Entstehungsweise des Erdöles einen Fingerzeig darbietet. In der That gelingt auch in dem Oelheimer Erdöl der Nachweis von Mesitylen und von Pseudocumol sowohl in Gestalt der Trinitro- als auch einer Tribromverbindung. Bei Darstellung der Trinitroverbindung nimmt man die ganze unter 185° siedende Fraction des Oeles zur Behandlung mit Schwefel-Salpetersäure. Das Trinitroproduct scheidet sich jedoch nicht gleich in dem Grade der Reinheit aus wie aus dem Pechelbronner Oel und mufs oft umkrystallisirt werden, bis es den constanten Schmelzpunkt der Doppelverbindung (167°) zeigt. Man arbeitet hier bequemer mittels Brom auf Tribromcumol.[5] 1 Th. der unter 185° siedenden Fraction des rohen Oelheimer Erdöles wird mit 1 Th. Alkohol vermischt und dann tropfenweise mit 2 Th. Brom

[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 114 S. 279. Daselbst Bd. 113 S. 196.
[3] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 Bd. 16.
[4] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 20 S. 597.
[5] *Engler* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 18 S. 2234).

versetzt, worauf sich nach mehrtägigem Stehen zwei Schichten bilden, in deren oberer die gesuchte Bromverbindung sich befindet. Man schüttelt mit Aether aus, wäscht die ätherische Lösung mit Wasser und destillirt einen Theil des Aethers ab, worauf man bei richtiger Arbeit nach dem Erkalten direkt die sehr charakteristischen langen, bei 226° schmelzenden Nadeln des Tribromcumols erhält. Bei den naheliegenden Schmelzpunkten des Tribrompseudocumols (225 bis 226°) und des Tribrommesitylens (224°) liefse sich nur unter Anwendung sehr grofser Mengen der Bromverbindung entscheiden, ob nur die eine oder die andere der beiden Bromverbindungen, oder aber ein Gemisch beider vorliegt. Nach der durch Umkrystallisiren aus Benzol leicht zu bewerkstelligenden Trennung des bei 167° schmelzenden Gemisches der beiden Trinitroderivate des Mesitylens und Pseudocumols ist die letztere Annahme wahrscheinlich die richtigere. Jedenfalls ist auch in dem Oelheimer Erdöle sowohl Pseudocumol als Mesitylen enthalten.

„Paraffin" ist in dem Oelheimer Erdöle nur sehr wenig vorhanden, und auch die destillirten Schweröle sind sehr paraffinarm. Wie in Bezug auf specifisches Gewicht und Lichtbrechungsvermögen der Einzelfractionen besitzt das Oelheimer Oel auch in dieser Beziehung mit dem Bakuöl die gröfste Aehnlichkeit. Dasselbe gilt bezüglich des Wietzer Oeles.

In Bezug auf Säuregehalt nimmt nach *Krämer*'s Untersuchungen (a. a. O.) das Oelheimer Oel unter den deutschen Erdölen die höchste Stelle ein, wohingegen es hinsichtlich seines Gehaltes an Asphalt hinter demjenigen des Elsafs ganz erheblich zurücksteht. Der Rohrückstand betrug bei ersterem nur 3,92 Proc., bei letzterem dagegen 16,28 Proc. Nur das Tegernseer Oel ergab noch etwas weniger Koks (3,07) als das Oelheimer. Die relative Reinheit des Oelheimer Oeles ergibt sich auch aus dem äufseren Aussehen der Residuen von der Brennöldestillation; die Elsässer Rückstände sind schwarz und undurchsichtig, die Oelheimer blofs braun und in dünner Schicht durchscheinend bis durchsichtig. Sie lassen sich deshalb auch direkt schon als recht gutes Maschinenschmieröl verwerthen.

Das Erdöl von Tegernsee.

Das specifische Gewicht des Oeles beträgt nach *Krämer* (a. a. O.) 0,812, nach *Engler* 0,815. Da letzteres Oel vor der Untersuchung in einem Reservoir schon längere Zeit aufbewahrt war, liegt die Annahme nahe, dafs es etwas der leichter flüchtigen Theile dabei abgegeben hatte, so dafs die *Krämer*'sche Angabe in Bezug auf das direkt von der Quelle kommende Oel wohl die richtigere ist.

Bezüglich des specifischen Gewichtes und der Lichtbrechung der Einzelfractionen ergibt sich auffallende Uebereinstimmung mit dem pennsylvanischen und dem Elsässer Springquellenöl (auch dem leichten galizischen Oel).

In der That stimmt das Tegernseer Oel auch in seiner ganzen Beschaffenheit mit dem pennsylvanischen und Pechelbronner Springquellenöl sehr nahe überein. Es enthält mehr als alle übrigen Erdöle an unter 300° siedenden Theilen (67 Vol.-Proc.) und ist sehr reich an unter 150° siedenden Essenzen. Des Weiteren ähnelt es auch darin den beiden genannten Oelen, dafs seine Residuen von der Leuchtöldestillation schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Ausscheidung von „Paraffin" butterartige Consistenz annehmen. Destillirt man dieselben, so scheiden die Destillate fast insgesammt deutlich krystallisirtes Paraffin aus. Schon bei einmaligem Abpressen und Umschmelzen erhält man dasselbe in nur noch gelb gefärbtem Zustande vom Schmelzpunkt 54°. Auch in Bezug auf geringe Verunreinigung durch Säuren und durch Asphalt nimmt, nach den Untersuchungen *Krämer*'s, das Erdöl von Tegernsee unter den deutschen Oelen die erste Stelle ein.

Der Nachweis der gesättigten Kohlenwasserstoffe der Fettreihe konnte bei der geringen Menge vorhandenen Materiales durch Isolirung einzelner Kohlenwasserstoffe nicht sicher geführt werden, dagegen gelang der Nachweis aromatischer Kohlenwasserstoffe in Form der Doppelverbindung des Trinitromesitylens und Trinitropseudocumols äufserst leicht, gerade so, wie beim amerikanischen Erdöl. Das Oel scheint relativ reich an aromatischen Stoffen zu sein; 50^{g} der Fraction 160 bis 185° ergaben 0^{g},56 der Trinitroverbindung. Damit wäre also nachgewiesen, dafs alle zur Untersuchung gezogenen deutschen Erdöle Mesitylen und Pseudocumol und somit also auch aromatische Kohlenwasserstoffe im Allgemeinen enthalten.†

(Fortsetzung folgt.)

† Herr Professor *Engler* ersucht mich, bei dieser Gelegenheit zu berichtigen, dafs er in dem Capitel *„Verarbeitung der Rückstände durch Ueberdruckdestillation auf gleiche Oele"*, S. 60 der Originalarbeit, zu erwähnen übersah, dafs schon im J. 1871 *Thorpe und Young* (*Annalen der Chemie*, Bd. 165 S. 1) durch gleichzeitige Einwirkung von Hitze und Druck auf festes Paraffin leichte Kohlenwasserstoffe der Reihe C_nH_{2n+2} (Pentan bis Nonan) und der Reihe C_nH_{2n} (Amylen und höhere Homologe) erhalten haben. *Kast.*

Berichtigung.

Auf S. 504 lies *Santano* statt *Santana*.

Bücher-Anzeigen.

Dictionnaire technologique français-allemand-anglais contenant les termes techniques employés dans les arts et métiers, l'architecture civile etc. Publié par *Ernest Röhrig*. Troisième édition. Wiesbaden, J. F. Bergmann, éditeur. 780 Seiten. 12 Mark.

Das vorstehend angeführte Werk bildet den dritten Band des technischen Wörterbuches, dessen erster Theil (deutsch-englisch-französisch) im 266. Bande S. 240 unseres Journales besprochen wurde. Die vorliegende neue Ausgabe bestätigt unsere Anerkennung dieses verdienstvollen Werkes und wünschen

wir, dafs dasselbe dazu beitragen möge, die sehr beachtenswerthe französische technische Literatur den deutschen Kreisen mehr als bisher zugänglich zu machen.

Die Mikrophotographie auf Bromsilbergelatine bei natürlichem und künstlichem Lichte unter ganz besonderer Berücksichtigung des Kalklichtes. Von Dr. *Paul Jeserich.* Mit 60 Holzschnitten und 4 Lichtdrucktafeln. Berlin, Jul. Springer. 246 S. geb. 7 Mk.

Nach einer kurzen Einleitung über die Geschichte und Bedeutung der Mikrophotographie behandelt das Werk im 2. Abschnitt die verwendbaren Lichtarten, und zwar eingehend als brauchbarstes das Kalklicht, ferner die Beleuchtungsapparate und die Mikroskope. Der 3. Abschnitt ist den photographischen Apparaten, der Darstellung der Präparate und der Praxis der Aufnahme gewidmet. Der Schlufsabschnitt behandelt die Herstellung des Bildes selbst, und zwar Allgemeines, den Negativ- und Positivgrozefs, die Diapositive, die Projektionsapparate, sowie die Fehler bei den Operationen. Die umfassende Darstellung zeigt überall den erfahrenen Praktiker auf diesem für die Wissenschaft so fruchtbaren Gebiete der Photographie.

Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie von *Egbert Hoyer*, 1. Band. Verarbeitung der Metalle und des Holzes. Mit 393 Holzschnitten im Texte. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. 478 S. 10 Mk.

In der vorliegenden neu bearbeiteten 2. Auflage ist die Anordnung und Lehrmethode der ersten Auflage beibehalten und bezieht sich die Neubearbeitung vorwiegend auf die durch die Fortschritte der Technologie bedingten Ergänzungen. Obwohl zunächst für die Zuhörer des Verfassers bestimmt, wird das Werk auch denjenigen Fachgenossen gute Dienste leisten, welche mehr als eine allgemeine Uebersicht verlangen, da es eine genaue Quellenangabe enthält. Der Schlufstheil (Spinnerei, Weberei, Papierfabrikation) wird nach Ostern erscheinen.

Die Eis- und Kühlmaschinen und deren Anwendung in der Industrie. Für Theoretiker und Praktiker bearbeitet von *Alois Schwarz.* Mit 137 Figuren und 2 Tafeln. München-Leipzig, R. Oldenbourg's Verlag. 563 S. 14 Mk.

Das Werk enthält eine eingehende Darlegung der den Kältemaschinen zu Grunde liegenden Naturgesetze im Allgemeinen, sowie in ihrer Anwendung auf die verschiedenen Maschinengruppen; ferner die Kältemischungen und die zu deren Verwendung dienenden Vorrichtungen (S. 175). Weiterhin werden die Ausführungen und Einzelheiten der Kaltluft-, der Absorptions-, der Vacuum- und der Kaltdampfmaschinen, sowie die ausgedehnte Verwendung der Kälteerzeugungsmaschinen besprochen. Die letzten Abschnitte geben die Rentabilitätsberechnung, sowie die Beurtheilung und Prüfung der verschiedenen Systeme. Das Werk berichtet bis auf die neueste Zeit, ist mit guten Abbildungen ausgestattet, kurz und klar gefafst, so dafs es die betheiligten Kreise, den wissenschaftlichen Technologen, den Eismaschinenbauer und den Industriellen, der die Kältemaschinen verwendet, sehr wohl befriedigen wird.

Lebensgefahr im eigenen Hause. Ein illustrirter Führer zur Erkennung gesundheitsschädlicher Mängel im Wohnhause. Von *Pridgin Teale* zu Leeds, nach der 4. Aufl. des Originales bearbeitet von *Wansleben.* Kiel und Leipzig, Lipsius und Fischer. 145 S. geb. 8 Mk.

Der Schwerpunkt der Darstellung liegt, gemäfs dem dem Werke vorgedruckten Ausspruche Jameson's: „Ein paar Striche mit der Bleifeder belehren oft rascher als Seiten lange Beschreibungen", in den 70 Tafeln, gegen welche der Text sehr zurücktritt. Mit blauer Farbe sind die schädlichen Stoffe und die Wege, auf welchen sie zu uns gelangen, eingezeichnet. An Einzelbeispielen wird in ungemein verständlicher Weise gezeigt, wie die Schäden entstehen und zu vermeiden sind. Die Ausstattung des Werkchens ist eine glänzende.

1888.

Namen- und Sachregister

des

267. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abel, Sprengtechnik 372.
Abney, Photographie 174. [Bier 81.
Actienges. für Kohlensäureindustrie,
Aebert, Gas * 130.
Albert, Photographie 262.
Alibegow, Erdöl 266. 362.
Alisch, Bier 81.
Alison, Motograph * 378.
Allgemeine Elektricitätsges. Berlin, Elektromotor * 451.
Amthor, Bier 414.
Angerer, Photographie 334.
Anschütz, Photographie 177.
Anthony, Photographie 218.
Arbey, Fafs * 394.
Aubel van, Elektrolyse 239.
Aubry, Bier 38. 44.
Autocopist-Co., Photographie 261.

B.

Bäcker, Theer 31.
Badouin, Sesamöl 239.
Bailey, Seewesen 116.
Ballardie, Erdöl * 148.
Baltin, Photographie 217.
Banker, Telegraph 554.
Bardonnaut, Telegraph 287.
Barlow, Drehbank * 287.
Batut, Photographie 177.
Baumann, Telephon * 214.
Becker, Bier 81.
Behrisch, Holzwolle * 433.
Belleville, Armatur * 246.
Bement-Miles, Drehmaschine 18.
— Fräsmaschine * 249.
Bénier Gebr., Heifsluftmotor * 193.
Bergius, Aluminium 317.
Bergmann, Gewürz 528.
Bernhardt, Wollwaschmaschine * 535.
Berta, Seil * 491.
Berthelot, Pikrinsäure 474.
Berthold, Säge * 386.
Bessemer, Presse 396.
— Festungsbau 548.
Bickford, Drehmaschine * 17.
Billings, Walzen * 167.
Bishop, Oel 383.
Blake, Signalwesen 477.
Bock, Zucker 70.
Bolhövener, Photographie 263.
Bolton, Photographie 219.
Bondini de, Erdöl * 152.
Bonnetoud, Sprengtechnik 475.
Bosscha, Telegraph 122.
Bothamley, Photographie 178.
Bovyn, Schreibmaschine 205.
Boyer, Signalwesen 477.
Braille, Schreibmaschine 204.
Bramah, Metallbearbeitung 500.
Bramwell, Telegraph 287.
Brialmont, Festungsbau 549.
Bright, Telegraph 287.
Brouwer, Armatur * 246.
Brown-Cammell, Festungsbau 546.
Brown, Elektromotor * 453.

Brückner, Voltmeter * 503.
Brügmann, Hochofen * 292.
Brunner J., Druckerei 61.
— Chlorammonium 431.
Brush, Elektromotor 455.
Bücheler, Bier 81.
Buisine, Caprinsäure 47.
Bunge, Wollwaschmaschine * 539.
Bussius. Seewesen 120.

C.

Cambria Steel Co., Walzen 166.
Cammell, Festungsbau 546.
Carette, Armatur * 245.
— J., Wollwaschmaschine * 539.
Case, Element 95.
Cautius, Erdöl * 145.
Caws, Telegraph 287.
Chaligny, Bohrmaschine * 584.
Cheever, Telegraph 379.
Chemische Fabrik Goldschmieden, Aluminium 317.
Cherley, Telegraph 124.
Church, Wollwaschmaschine 534.
Clamond, Beleuchtung * 93.
Clark W., Gas 35.
— D., Reibung 202.
Clement, Metallbearbeitung 500.
Cogswell, Soda * 357. [* 541.
Compagnie de Fives-Lille, Dampfspritze
— des Hauts fourneaux, forges et aciéries, Armatur * 246.
Contamine, Wasserstoffsuperoxyd 238.
Cook, Wollwaschmaschine * 532.
Cooper-Paterson, Elektromotor * 456.
Copeland, Schere * 499.
Crocker. Elektromotor * 454.
Cromartie, Beleuchtung * 92.
Crompton, Elektromotor 95.
Crozat, Zucker 136.
Curtis, Elektromotor * 454.
Czeczetka, Spiritus 521.

D.

Daenen, Traubenzucker 239.
Dalrymple-Hay, Mefsapparat * 550.
Dannenberg, Destillation 479.
Darapsky, Analyse 144.
Degener, Soda 362.
Delbrück, Bier 80.
Deletombe, Wollwaschmaschine 529.
Demuth, Spinnerei * 289.
Denny, Metallbearbeitung * 583.
Detrick, Hobelmaschine * 161. [* 129.
Deutsche Continental Gasges., Feuerung
Deutschmann, Spiritus 526.
Dillinger Hütte, Festungsbau 545.
Dirksen, Zeichenapparat * 45.
Dixon, Metallbearbeitung 499.
Dolinin, Erdöl 266. 362.
Donath, Thiosulfat 143.
— Zinn 179.
— Zinnoxyd 471.
Draper, Thermometer * 379.
Dreyse v., Schufswaffe * 97.
Dubois, Destilliren * 320.
Duboscq, Radiophon 96.
Ducretet, Telegraph 68.
Ducros, Fräsmaschine * 439.
— Dämpfen * 440.
Dulac, Dampfkessel * 5.
Dunbar, Fafs * 393.
Durst, Spiritus 527.

E.

Eastmann, Photographie 220.
Eckstein, Photographie 333.
Edelmann, Elektricität * 552. [328.
Eder, Photographie 174. 177. 217. 259.
Edison Th., Elektricität * 19.
— Telegraph * 122.
— Elektromotor * 168.
— Telegraph 380.
— Signalwesen 478.
Edwards, Blech * 486.
Einstein, Elektromotor * 410. 450.
Elieson, Elektromotor 95.
Eller, Naphtoësäure 238.
Ellerbeck, Photographie 177.
Elliott Gebr., Mefsapparat * 550.
Elwell-Parker, Elektromotor 404.
Endemann, Photographie 221.
Engler, Erdöl 506. 555. 592.
English, Dampfmaschine * 293.
Equitable Telephone Association, Telephon * 589.

F.

Fairbairn, Walzen 166.
Farquhar, Pflug 58.
Faurie, Aluminium 143.
Fein, Elektromotor * 62. * 408.
Feldmann, Fluormagnesium 319.
Fennel, Tachymeter * 305.
Fisch, Photographie 221.
Fischer, Beleuchtung 85.
— F., Gas * 130.
— G., Feuerspritze * 541.
Fiske, Signalwesen 477.
Flammarion, Wetter 210.
Fleck, Holzwolle * 434.
Fleming, Galvanometer * 46.
Fletcher, Soda 465.
Flicoteaux, Wasserleitung 335.
Fogarty, Ammoniak 88.
Forest de, Nageln * 442.

Foth, Bier 44. 76. 80.
— Spiritus 523. 525.
Foucault, Schreibmaschine 204.
Fowler, Pflug * 21.
François, Ventilator * 1.
Francq, Armatur * 245.
Frankfurter Gasges., Feuerung * 130.
Franklin, Seewesen 114.
Frayssé, Wollwaschmaschine * 537.
Fresenius, Filter 478.
Freson, Walzen * 165.
Frick Co., Pflug 58.
Fritz, Zinkenfräsmaschine * 435.
Fröhlich, Bier 81.

G.

Gädike, Photographie 217.
Galton, Photographie 177.
Garett, Elektromotor * 402.
Geipel, Elektromotor 453.
Geiser manufacturing Co., Pflug * 58.
Genest, Signalwesen 256.
Geymet, Photographie 259. 262. 330.
Giddings, Reibung 201.
Giese v., Festungsbau 350. 545. 546.
Gilbert, Telegraph * 381.
Gilchrist, Erdöl * 148.
Gilliland, Telegraph 380.
Göbel, Schere * 339.
Goede, Säge * 385.
Goehring, Fafs * 389.
Gold- und Silberscheideanstalt Frankfurt a. M., Heizung 90.
Göschl, Photographie 334.
Goslich, Bier 75.
Gottlob, Dampfmaschine * 293.
Gräff, Erdöl * 149.
Graff, Wollwaschwasser 315.
Gräger, Bier 81.
Grebel, Theer 32.
Greeven, Pumpe * 545.
Greshoff, Bier 44.
Grönlund, Bier 415.
Grofs, Bier 81.
Grube König, Sprengtechnik 370.
Grunert, Hobelmaschine * 437.
Gruson, Festungsbau 351. 354.
Guénot, Schornstein * 194.
Guttenberg, Bier 81.
Guttmann A., Erdöl * 151.
— O., Sprengtechnik * 370. * 419. 473.
Guttsmann Gebr., Bier 81.

H.

Hackmann, Bier 76.
Haenisch, Schwefligsäure * 321.
Hall, Elektromotor 451.
Hall-Steam-Co., Pumpe 543.
Haller, Erdöl * 151.
Hanamann, Bier 38.
Hannay, Metallbearbeitung 501.
Hansen, Bier 77. 414.
— Spiritus 525.
Hardtmuth, Säge 388.
Hartmann, Säge * 388.
Harvey-Detrick, Hobelmaschine * 161.
Harvey, Photographie 218.
Hasse, Feuerung * 128.
Hatschek, Spiritus 526.
Hauer v., Condensator * 586.
Haussmann, Pumpe * 544.
Hauvel, Wasserrad * 208.
Hawliczek, Soda 356.
Hayduck, Bier 44.
Heffter, Zucker 74.
Hegener, Feuerung * 129.
Heidenhaus, Photographie 263.
Heinzelmann, Spiritus 523.
Heinzerling, Soda * 358.
Helbig, Naphtoësäure 238.
Hendschel, Bier 81.
Herzberg, Papier 240.
Hefs, Zündung * 419.
Heuser, Bier 81.
Higgins, Telegraph 287.
Higginson, Presse * 342.
Hill, Elektromotor * 452.
Hinman, Beleuchtung 82.
Hirsch, Armatur * 245.
Hitzemann, Photographie 332.
Hodgkinson, Photographie 175.
Hoffmann C., Säge * 385.
— J., Pumpe * 540.
Holderer, Spiritus 525.
Holley, Walzen 165.
Holm, Bier 411.
Holmes, Naphtoësäure 238.
Hopkinson, Elektromotor * 401. * 451.
Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein, Festungsbau 545.
Hulse, Drehbank 397.
Humphreys, Beleuchtung 82.
Hunter, Elektromotor * 458.
Husband, Photographie 328.
Husnik, Photographie 263.
Hyatt, Filter * 498.

I.

Imperial Continental Gas-Association, Feuerung * 128.
Inglis, Seewesen 117.

J.

Jacobsen, Bier * 411.
Jaffé, Photographie 262.
Jawein, Gas 416.

Jehl, Elektromotor * 404.
Jenkins, Blech * 486.
Jochum, Klinker 190.
Johanson, Bittersalz 480.
Johnson D., Schiefspulver 423.
— Th., Seil * 495.
Jolles, Bleichen 316.
Jones-Pusey, Drehmaschine * 15.
Jones Ph., Blech * 486.
Jurisch, Chlorammonium 424.

K.

Katz, Fräsmaschine * 437.
Kayser R., Bier 81.
— Photographie 177.
Keats, Nähmaschine * 291.
Kick, Papier 137.
Kimmel Gebr., Pflug 58.
Kirchhoff, Nähmaschine * 580.
Kislakowsky, Eisen 432.
Kitson, Beleuchtung 34.
Klary-Brunner, Druckerei 61.
Klary, Photographie 176.
Klaucke, Photographie 263.
Klein-Schanzlin, Bier 81.
Knapp, Leder 181.
Knublauch, Gas 323.
Koch, Bier 81.
— H., Photographie 219.
— R., Gerbsäure 459.
— Extraction * 513.
Kohlrausch, Elektricität 552
König, Steuerung * 100.
Körting, Theer 127.
Kovaco, Schreibmaschine 205.
Kretschmann, Wasserleitung * 254.
Krumrein, Fräsmaschine * 437.
Kühle, Bier * 411.
Kulibin, Statistik 188.

L.

Lake, Photographie 222.
Lalande de, Soda 360.
Lamansky, Gas 416.
Langen, Zucker 71.
Larrabee, Nähmaschine * 577.
Lauer, Sprengtechnik * 373.
Lawrence Machine Co., Pumpe 191.
Lea, Photographie 175.
Ledebur, Giefserei 397.
Lefèvre, Armatur * 249.
Lehmann, Hobelmaschine * 437.
Leipoldt, Erdöl * 151.
Lelgreld, Seewesen 114.
Lemonier, Nebelhorn * 54.
Létang, Bogenlampe 94.
Lethuillier, Armatur * 246.
Lewis E., Blech * 486.
Lewis E., Metallbearbeitung 500.
Leybold, Gas 31.* 81.* 125.
Liebenthal, Beleuchtung 126.
Liegel, Feuerung * 129.
Lindner, Bier 76. 79. 80. 412. 413. 414.
Lintner, Bier 38. 43. 75.* 410.
Lippmann v., Zucker 69.
Lipps, Bier 44.
Livesey, Feuerung 127.
Lockwood, Ventil * 381.
Lommatsch, Appretur * 591.
Lowell Wrench Co., Bohrapparat * 141.
Löwig, Soda * 359.
Lübbert, Naphtoësäure 238.
Lumière, Photographie 219.

M.

Mac Ewan, Reibung 200.
Mach, Photographie 176.
Madge, Blech * 486.
Majendie, Explosion 473.
Mallet-Guy, Kantille * 495.
Mallet, Reibung 200.
Mallmann, Photographie 178.
Manoury, Zucker 132.
Manstetten, Extraction 518.
Marktonner-Turneretscher, Photographie 175.
Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Breitfeld und Danek, Wasserhaltung 103.
Mathieson, Soda 356.
Maudslay, Metallbearbeitung 500.
Mauler, Schreibmaschine * 205.
Mayer F., Bier 81.
— J., Sprengtechnik 371.
Mc Millan, Metallbearbeitung * 583.
Mc Naught, Wollwaschmaschine * 536.
Measuring and Packaging Co., Mefsmaschine * 241.
Meerkatz, Gerbsäure 459.
Meissel, Seewesen 120.
M'Elroy, Thür * 141.
Menges, Aluminium * 318.
Mercadier, Radiophon 95.
Merkling, Sesamöl 239.
Merryweather, Dampfspritze 542.
Mesnard, Armatur * 245.
Miethe, Photographie 217.
Miles, Drehmaschine 18.
— Fräsmaschine * 249.
Miller, Erdöl * 148.
Millot, Wasserrad * 208.
Milne, Ammoniak 96.
Mittenzwei, Photographie 176.
Mittenzwey, Spiritus 524.
Mix-Genest, Signalwesen 256.
Mönch, Bier 81.
Mond, Chlorammonium 431.

Mohr, Bier 45.
Moreland, Pumpe 211.
Morewood, Blech * 483.
Morgen, Spiritus 521.
Moser, Photographie 176.
Mougin, Festungsbau 354. 545.
Mühlen von der, Seil * 494.
Muir, Metallbearbeitung 500.
Müller-Köln, Sprengstoff 373.
— H., Elektromotor * 450.
— E., Wollwaschmaschine * 535.
Mullings, Wollwaschmaschine 529.
Müllner, Thiosulfat 143.
— Zinn 179.
— Zinnoxyd 471.
Mumford, Pumpe 543.
Musmann, Erdöl * 150.

N.

Naeher, Pumpe * 589.
Nagy, Pflug 58.
Nasmyth, Metallbearbeitung 500.
Nau, Säge * 388.
Niles Tool Works, Bohrmaschine 583.
Noll, Brandtechnik * 440.
Nordenfelt Guns and Ammunition Co., Schufswaffe * 98.
Nordenfelt, Giefserei 397.

O.

Outerbridge, Giefserei 399.
Owen, Ofen * 237.

P.

Paris, Elektromotor * 456.
Parje, Geschütz 356.
Parker-Elwell, Elektromotor 404.
Paterson, Elektromotor * 456.
Patten, Elektromotor * 212.
Pearn, Pumpe 543.
Peck, Torpedo 142.
Perry, Telegraph 287.
Pest, Bier 75.
Pettenkofer, Beleuchtung 82.
Peukert, Kupfer 458.
Pfaff, Drehen * 253.
Pfaffenbach, Schreibmaschine * 152.
Pfeiffer, Zucker 71.
Phelps, Telegraph 380.
Piefke, Bier 81.
Pietrowicz, Sprengstoff 423.
Piffard, Photographie 217.
Pile, Armatur * 248.
Pinel, Armatur * 246.
Pinkney, Hammer * 12.
Pintsch, Gasmesser * 339.
Pizzighelli, Photographie 222.
Platt, Elektromotor * 451.
Platz, Giefserei 400.
Plesner, Schleifstein * 102.
Pollack, Seil * 491.
Polster, Appretur * 290.
Popper, Element 94.
— Elektromotor 173.
Post, Eisenbahn * 344.
Praud, Armatur * 246.
Preece, Draht 257.
— Telegraph 287.
Pregél, Ventilator * 1.
— Hammer * 12.
— Drehmaschine * 14.
— Fräsmaschine * 249.
— Drehen * 251.
— Schere * 339.
— Metallbearbeitung 499. * 582.
— Bohrmaschine * 583.
Pringle, Photographie 221.
Pröfsdorf, Bier 81.
Prouvost, Wollwaschmaschine 529.
Przyborski, Lampe 288.
Pusey, Drehmaschine * 15.

R.

Ransome, Säge 385.
Raupp, Ammoniak 89.
Recordon, Schreibmaschine 204.
Reeck, Erdöl * 151.
Rehmann, Seil * 492.
Reichel, Holzwolle * 433.
Reinke, Bier 38.
Remington, Schreibmaschine 207.
Renisch, Erdöl * 149.
Reuschel, Seil * 492.
Riedler, Wasserhaltung * 49. 102.
Ringk, Feuerung * 128.
Ritsert, Anatomie 381.
Roberts, Element 141.
— Metallbearbeitung 500.
Robinson, Reibung 200.
Robson, Hammer * 12.
Roese, Photographie 262.
Rogers, Blech * 483.
Roller, Photographie 330. 331.
Rofs, Voltmeter * 503.
Röfsler, Heizung 90.
— O., Schwefel 431.
— H., Analyse 570.
Rössler O., Analyse * 479.
— H., Kobalt 518.
Röttger, Magnetnadel * 237.
Rottok, Seewesen 115.
Roult, Photographie 331.
Roux, Photographie 260.
Rowan, Metallbearbeitung * 582.
Rudolfy, Feuerlöschwesen * 55.
Ruggieri, Sprengtechnik 375.
Rupp, Elektromotor * 404.

S.

Sabanejeff, Eisen 432.
Sachse, Chemische Apparate * 315.
— Soda * 356.
Sächsische Maschinenfabrik, Rüben-Waschapparat 135.
Salcher, Photographie 176.
Santano, Telegraph * 504. 553. 597.
Sartirana, Photographie 331.
Sautter, Nebelhorn * 54.
Scamoni, Photographie 329. 331.
Schaedler, Schmieröl 230.
Schaltenbrand, Eisenbahn * 344.
Schanzlin, Bier 81.
Scherer, Photographie 261.
Schiefs, Drehmaschine * 15.
Schilling, Gas 35.
Schmaltz Gebr., Fafs * 390.
Schmid, Soda * 358.
Schmidt, Säge * 387.
Schmitt, Naphtoësäure 238.
Schnell, Feuerung * 129.
Schramm, Bier 411.
Schröder, Schwefligsäure * 321.
Schrohe, Spiritus 524.
Schülke, Beleuchtung * 189.
Schultz, Schere * 339.
Schumann, Festungsbau 354. 549.
Schünemann, Bier 81.
Schütt, Bier 38. 43.
— Spiritus 521.
Schütte, Armatur * 101.
Schütz v., Festungsbau 353.
Schwartz Y., Analyse 143.
Schwarz H., Bier 80.
— Glas 223. 279. 325.
— Analyse 572.
— A., Bier 81.
— O., Photographie 260.
Schwarzhuber, Trocknen 439.
Schweissinger, Analyse 336.
Schweizer, Photographie 263.
Schwintzer, Erdöl * 149.
Scolik, Photographie 178.
Scott, Elektromotor * 456.
Seefelder, Erdöl * 152.
Sehrke, Seil * 491.
Sellers, Drehmaschine * 17.
Sepulchre, Erdöl * 147.
Ser, Ventilator * 1. * 5.
Shank, Bohrmaschine * 162.
Sheard, Beleuchtung 81.
Sibbald, Metallbearbeitung * 338.
Siegert, Sprengstoff 423.
Siemens-Lungren, Beleuchtung 34.
Singrün, Armatur * 247.
Sirieix, Compafs * 337.
Smethurst, Sprengtechnik 372.
Smiles, Metallbearbeitung * 527.
Smith-Owen, Ofen * 237.
Smith W., Soda * 37.
— Wiley, Telegraph 380.
— Willoug., Telegraph 380.
Société anonyme de Filature et Tissage, Wollwaschmaschine * 536.
— du gaz électrique, Beleuchtung * 93.
Sother, Photographie 219.
Sparks, Seewesen 116.
Spice, Gas 35.
Stammer, Zucker 69. 132.
Stapart, Photographie 330.
Stebbins, Analyse 336.
Steinach, Photographie 332.
Stercken, Blech * 9. * 481.
Stockheim, Bier 81.
Stolze, Photographie 174.
Storch, Harzöl 28.
Sudheim, Erdöl * 146.
Süwerkrop, Photographie 263.
Sweet, Schleifen * 254.
Swinton, Telephon * 589.
Syllwasschi, Säge * 439.

T.

Taylor-Leyshon, Blech 483.
Taylor T., Photographie 217.
Ten-Brink, Dampfkessel 444.
Thallmayer, Pflug * 21. * 56.
— Steuerung * 108.
Thausing, Bier 44.
— Spiritus 525.
Theisen, Condensator * 586.
Thurston, Walzen 166.
Tieftrunk, Beleuchtung 82.
— Feuerung * 128.
Townsend, Seewesen * 119.
Tremsal, Wollwaschmaschine * 530.
Treptow, Bergbau * 195.
Tresca, Ventilator * 3.
Tresch, Drehapparat * 476.

U.

Uppenborn, Voltmeter * 504.
— Elektricität * 552.
Urquhart, Drehbank * 337.

V.

Ventzke, Wächter 380.
Vessel v., Sprengstoff 475.
Vindys, Bier 81.
Vivien, Zucker 74. 132.
Vogel, Photographie 178. 220.
Vogt, Erdöl * 146.
Voit, Beleuchtung 86.
Volkmer, Photographie 332. 333.

W.

Wade, Walzen 166.
Wagner, Tachymeter * 305.
Walcher-Yusdal v., Kohle 377.
Wallach, Harzöl 28.
Walser, Seil * 491.
Watt, Metallbearbeitung 20. 499.
Wedding, Gielserei 399.
Weinhold, Elektricität 552.
Weifse, Nähmaschine * 578.
Weissmann, Mangan 528.
Wenham, Beleuchtung * 92.
Wenström, Elektromotor * 402.
Wheeler, Elektromotor * 454.
Whiteley W., Wollwaschmaschine * 533.
— J., Drehbank * 581.
Whitworth, Metallbearbeitung 500.
Widnes Alkali Co., Soda * 37.
Wiesner, Papier 137.
Wilke, Säge * 439.
Will H., Bier 80. 413.
Windisch, Bier 44.
Winkler, Schwefelwasserstoff 576.
Winter, Holzraspelmaschine 437.
Witt, Chlorammonium 424.
Wolfrum, Gas 125.
Wollheim, Elektrolyse * 319.

Y.

Yull-Dallgo, Pflug * 26. 56.
Yusdal-Walcher v., Kohle 377.

Z.

Zaloziecki, Erdöl 265. 362.
— Paraffin * 274.
Zellner, Bier 81.
Zetzsche, Telegraph * 122. * 552.
Zipperer, Sesamöl 239.
Zubovics, Sprengtechnik 375.

Sachregister.

A.

Abfälle. Weifsblech— s. Zinn 179.
Abfangvorrichtung. — für Bremsschächte s. Bergbau * 195.
Abfüllapparat. S. Bier 81.
Abrichthobelmaschine. S. Hobelmaschine * 437.
Abtritt. Spülvorrichtungen für —e s. Wasserleitung * 254. 335.
Abwasser. Fällung der Wollwaschwässer s. Chemische Apparate 315.
Aethylalkohol. — zur Paraffinbestimmung s. Paraffin * 274.
Aetzen. S. Photographie 330.
Albo-Carbon. —-lampe s. Gas 34.
Alkalien. Darstellung von Aetz— s. Soda 360.
Alkohol. Amyl— bez. Aethyl— zur Paraffinbestimmung s. Paraffin * 274.
Melasseverarbeitung zu — s. Spiritus 521.
Alphabet. — für Blinde s. Schreibmaschine * 202.
Aluminium. G. A. Faurie's neue Darstellung von — 143. [rate 317.
— — zum Mitis-Gufs s. Gielserei 397. —chloridgewinnung s. Chemische Appa-
Ammoniak. Ueber die Bestimmung von —; von J. M. Milne 96.
— Zersetzung von Chlorammonium mit Phosphorsäure zur Darstellung von Salzsäure und —; von K. W. Jurisch 424.
— —-Gewinnung s. Gas 35. 89. 125.
Ammoniumsulfat. S. Gas 88.
Amylalkohol. — zur Paraffinbestimmung s. Paraffin * 274.
Analyse. E. O. v. Lippmann's Bestimmung der Natur eines eigenthümlichen Niederschlages aus einer Filterpresse 69. (S. Zucker.)
— Ueber die optisch-aräometrische Bier—; von H. Schwarz 80. (S. Bier.)
— Apparat zur Untersuchung von Generatorgas und Wassergas; von F. Fischer * 130. (S. Gas.)
— Bestimmung des Bleigehaltes in Zinnlegirungen; von Y. Schwartz 143.
— Zusammensetzung des Mineralwassers Los Banctos; von L. Darapsky 144.
— J. H. Stebbins' Methode zur Bestimmung von Farbstoffen in Butter und ihren Ersatzmitteln 336.
— Verfälschung von Dammarharz mit Colophonium; von O. Schweissinger 336.

Analyse. Trennung von Zinnoxyd und Wolframsäure; von E. Donath und F. Müllner 471. [förmiger Körper * 479.
— O. Rössler's Nachweis sehr kleiner Mengen Kohlensäure und anderer gas-
— Ueber die Bestimmung des Silbergehaltes in Silber-Kupferlegirungen; von
— Optisch-aräometrische Liqueur-—; von H. Schwarz 572. [H. Röfsler 570.
— S. Ammoniak 96. Gerbsäure 459. Guajakol 382. Harzöl 28. Oel 383. Schwefel 431. Sesamöl 239. Wasserstoffsuperoxyd 238. Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen s. Chemische Apparate 317. Eisenbestimmung s. Eisen 432. Gersten-— s. Bier 38. Hopfenuntersuchung s. Bier 44. Manganbestimmung in Roheisen, Stahl u. s. w. s. Mangan 528. Paraffin-— s. Paraffin * 274. Petroleum—n s. Erdöl 555. 592.
Anatomie. Neue Einbettungsmasse für anatomische Präparate; von E. Ritsert 381.
Anilin. —schwarz s. Lichtpause 221.
Antimon. —säure s. Glas 228. [Filz u. dgl.* 290.
Appretur. A. Polster's Walke zum gleichzeitigen An- und Fertigwalken von
— Apparat zum chemischen Reinigen von Stoffen; von E. Lommatzsch * 591.
Aquarell. Photo-— s. Photographie 333.
Aräometrie. Optisch-aräometrische Liqueur-Analyse; von H. Schwarz 572.
— Optisch-aräometrische Bieranalyse s. Bier 80.
Armatur. A. Schütte's elektrischer Wasserstands-Controlapparat * 101.
— Ueber Rückschlagventile für Dampfkesselgruppen zur Verhütung von Explosionen * 244.
a) Rückschlagventile, welche durch eine Feder oder ein Gegengewicht in geöffnetem Zustande erhalten werden: Rückschlagventile von Hirsch *, Mesnard und Francq *, Carette * 245 bez. Brouwer und Praud * 246. b) Rückschlagventile, welche durch die Bewegung des Dampfes geschlossen werden: Ventile von Lethuillier und Pinel *, Belleville * bez. der Compagnie des Hants fourneaux, forges et aciéries * 246. c) Rückschlagventile, bei welchen das Ventil als Differentialkolben ausgebildet ist: Ventile von Singrün * 247, Pile * 248 bez. Lefèvre * 249.
Arsen. A. Winkler's Entwickelung von — freiem Schwefelwasserstoff 576.
— —säure s. Glas 228.
Arznei. S. Guajakol 382.
Asbest. Anwendung von — zum Filtriren 478. [E. Dannenberg 479.
— Anwendung von — zur Verhinderung des Stofsens bei Destillationen; von
Asche. Knochen— s. Glas 226.
Askosporen. Ueber ein natürliches Vorkommen von —bildung in Brauereien;
Astralith. S. Glas 280. [von P. Lindner 79. 412. (S. Bier.)
Astronomie. Herstellung einer photographischen Sternkarte des gesammten Himmels 177. (S. Photographie.)
Aufsetzvorrichtung. — für Bremsschächte s. Bergbau * 195.
Autocopist. S. Photographie 261.
Autographie. S. Photographie 264.
Aventurin. S. Glas 279.

B.

Band. Seil— s. Seil * 490.
Baryt. Salpetersaurer — s. Sprengtechnik 371.
Baumaterial. S. Klinker 190.
Baumwolle. —papier s. Papier 137.
Beleuchtung. Ueber — mit Oelgas 46.
— Ueber Neuerungen an Erdölbrennern * 145.
— J. Schülke's Glanzlicht-Sparbrenner * 189.
— S. Feuerlöschwesen * 55. Gas 31. 81. * 92. * 93. Photographie 176. 217. Benzin-Sicherheitslampe s. Lampe 288. Elektrische — s. Bogenlampe 94. Naphtagas s. Gas 416. Untersuchungen an Erdölbrennern s. Erdöl 265. 362.
Benzin. —-Sicherheitslampe s. Lampe 288. [* 195.
Bergbau. Abfang- und Aufsetzvorrichtungen für Bremsschächte; von E. Treptow
— Betrieb einer unterirdischen Pumpe durch eine über Tag stehende Dynamomaschine in der St. Johnes Kohlengrube 543. (S. Pumpe.)

Bergbau. S. Sprengtechnik *370. 419. Ventilator *1. Wasserhaltung *49. 102. Benzin-Sicherheitslampe s. Lampe 288. Drahtseil s. Seil 302.
Beton. — zur Grundmauerung s. Sprengtechnik 475.
Bier. Ueber Fortschritte in der —brauerei; von C. J. Lintner 38. 75. *410. I. Wasser, Gerste, Malz, Hopfen 38. Brunnenwasser mit Sarcina in Zoogleen; von O. Reinke 38. Stärke- und Stickstoffbestimmungen böhmischer und mährischer Gersten aus den Jahren 1884, 1885, 1886; von J. Hanamann 38. Die Athmung des Malzes auf der Tenne; von F. Schütt 38. Ueber Leistung der pneumatischen Mälzerei (System Galland) während der heifsesten Jahreszeit; von F. Schütt 43. Ueber die mechanisch-pneumatische Mälzerei (System J. Saladin); von Lintner 43. Werth und Vortheile der Malzuntersuchung für die Brauerei; von L. Aubry 44. Verfahren zum Anfeuchten und Waschen des Darrmalzes vor dem Schroten für Brauereizwecke; von J. P. Lipps 44. Untersuchung über den Hopfen und seine Bestandtheile; von M. Greshoff, Hayduck, Foth, Windisch bez. Mohr 44. II. Würze: Ueber einen Heizversuch mit einer Pest'schen Dampfbraupfanne bez. einer Würzepfanne mit Circulationsrohr; von W. Goslich 75. H. Hackmann's Läuterbottich 76. Zum Maischprozefs (Anbringung eines Thermometers in der Maischpfanne); von G. Foth 76. III. Gährung: P. Lindner's Nachweis von Mikroorganismen in der Luft von Gährungsbetrieben 76. Einflufs der Kohlensäure auf Gährung und Hefebildung; von Foth bez. Hansen 76. Ueber Hefe und Hefereinzucht bez. Apparat zur Hefereinzucht; von E. Ch. Hansen 77. Ueber ein natürliches Vorkommen von Askosporenbildung in Brauereien bez. über ein neues in Malzmaischen vorkommendes Milchsäure bildendes Ferment (Pediococcus acidi lactici); von P. Lindner 79. IV. —: Ueber die Kohlensäure und die Haltbarkeit des —es; von Delbrück 80. Ueber die optisch-aräometrische —analyse; von H. Schwarz 80. H. Will's Untersuchung von —absätzen 80. Ueber Apparate zum Abfüllen und Verzapfen des —es; von G. Foth 80. Abziehvorrichtung für den Lagerkeller; von v. E. Alisch und Co. 81. Heuser's selbstthätiges Druckreducirventil 81. Anzapfvorrichtung von Grofs und Fröhlich bez. Stockheim 81. Abfüllvorrichtungen und Apparate von J. Zellner, Pröfsdorf und Koch, Klein, Schanzlin und Becker, Gehrke, Hendschel und Guttenberg, A. Schünemann, Gebr. Guttsmann, Heuser, der Actiengesellschaft für Kohlensäureindustrie (Ganymed), F. Mayer bez. J. Vindys 81. Abzapfhähne von H. Gräger, Zapfapparat von C. Mönch 81. Klein, Schanzlin und Becker's —filter 81. Stockheim's —filter bez. Wasch- und Prefsvorrichtung für Cellulose 81. Piefke's —filter-System 81. Bericht über auf der gleichen Ausstellung vertretene Apparate; von M. Bücheler bez. A. Schwarz 81. Ueber Klärcellulose; von R. Kayser 81. Ueber Farbmalz und dessen Bereitung; von C. Lintner 410. Ueber den Malz-Brennapparat der Firma M. Schramm 411. Ueber die Inficirung der —würze bez. Jacobsen und Kühle's Apparat zur Kühlung und Lüftung der —würze *; von G. Ch. Holm 411. Die Askosporenbildung und ihre Beziehungen zur Constanz der Heferassen bez. neue Beobachtungen über die Sporenbildung der Hefe; von P. Lindner 412. Ueber Sporen- und Kahmhautbildung bei Unterhefe; von H. Will 413. Studien über reine Hefen; von K. Amthor 414. Ueberblick über die bisherigen Kenntnisse von den roth und schwarz gefärbten Sprofspilzen; von Hansen 414. Herstellung gefärbter Hefepräparate; von Lindner 414. P. Lindner's Vervollkommnung seines Verfahrens zum Nachweis von Mikroorganismen in der Luft von Gährungsbetrieben 414. Ueber Beigeschmack des —es; von Ch. Grönlund 415.
Bittersalz. Darstellung von — aus Magnesitrückständen; von E. Johanson 480.
Blech. Die Herstellung des Weifs—es; von W. Stercken * 9. * 481.
c) Das Glühen des Schwarz—es * 9. d) Die Verzinnung des Schwarz—es * 11. e) Theorie der Verzinnung 481. f) Verbesserungen des üblichen Verzinnverfahrens 482. 1-kesseliger Verzinnherd sog. Taylor-Leyshon-Herd 483. Verzinnherd; von Morewood und Rogers * 483. Verzinnmaschine; von D. Edwards, E. Lewis und Ph. Jones * 486. Massenverzinnmaschine; von

Madge und Jenkins * 486. g) Das Putzen des Weifs—es: Ueber Putzmaschinen für Weifs—e * 487. h) Allgemeines: Ueber das Glätten bez. Verpacken des Weifs—es, die Erzeugungskosten, den Verbrauch sowie die Aus- und Einfuhr des Weifs—es in Deutschland, England, Oesterreich und Frank-
Blech. Entzinnen von Weifs—abfällen s. Zinn 179. [reich 489.
Blei. —bestimmung s. Analyse 143. Mangansaures — s. Bleichen 316.
Bleichen. Verfahren zum — und Oxydiren von Flüssigkeiten durch mangansaures Blei; von A. Jolles 316. (S. Chemische Apparate.)
— S. Wasserstoffsuperoxyd 238. Ver— von Photographien s. Photographie 220.
Bleisuperoxyd. S. Element 141.
Blitzableiter. Drahtseil für — s. Seil 304.
Blockschere. S. Schere * 499.
Bogenlampe. Létang's elektrische — 94. [Lowell Wrench Co.* 141.
Bohrapparat. Ratschenhebel für Rechts- bez. Linksgangbewegung; von der
— Smiles' Lochausschneider zum Ausschneiden von Mannlöchern, Schiffsluken
— S. Zapfen * 438. [u. dgl. an Ort * 527.
Bohrer. S. Metallbearbeitung 499. Gewindeschneid— s. Schraube * 581. Schleifen von Spiral—n s. Schleifen * 254.
Bohrmaschine. Th. Shanks' Flügel— 162.
— Neuere Horizontal—n * 583. [Guyot-Sionnest * 584.
Horizontal—n; von den Niles Tool Works * 583 bez. von Chaligny und
— S. Metallbearbeitung 499. Elektrischer Betrieb von —n s. Metallbearbeitung * 582. Naben— s. Drehmaschine * 17.
Bolzen. Spann— s. Drehbank * 581.
Brandtechnik. R. Noll's Maschine, mit welcher unedlen Hölzern das Aussehen von edlen Holzarten gegeben wird * 440. (S. Holzbearbeitung.)
Brauerei. S. Bier.
Bremse. — für Feldgeschütze s. Schufswaffe * 98.
Brenner. Ueber Neuerungen an Erdöl—n * 145.
— Glanzlicht-Spar— s. Beleuchtung * 189. Incandescenz- — s. Gas * 93. Untersuchungen von Erdöl—n s. Erdöl 265. 362.
Brett. Zeichen— s. Zeichengeräth * 45. [graphie 220.
Brom. —salz, —silber s. Photographie 178. —silbergelatinepapier s. Photo-
Brücke. Magnetische — s. Elektricität * 19.
Buchdruck. Celluloiddruckplatten s. Druckerei 61.
Butter. Cacao— s. Sesamöl 239. Farbstoffbestimmungen in — s. Analyse 336.

C.

Cacao. —butter s. Sesamöl 239. [wässern 47.
Caprinsäure. A. und P. Buisine's Darstellung von — aus Wollschweifs-
Carburiren. — mittels Naphtalin s. Gas 34.
Ceder. —nholzimmitation s. Brandtechnik * 440.
Celluloid. —druckplatte s. Druckerei 61. [Sprengtechnik.)
Cellulose. Schiefspulver und Jagdpulver aus Nitro- bez. Dinitro— 423. (S.
— Klär— s. Bier 81. [475.
Cement. S. Grundmauerung 478. —beton zum Festungsbau s. Sprengtechnik
Centrifugalpumpe. S. Pumpe 191. 211.
Chemie. Technisch-chemische Verfahren und Apparate; von U. Sachse * 315. (S. Chemische Apparate.) [U. Sachse * 315.
Chemische Apparate. Technisch-chemische Verfahren und Apparate; von Verfahren zur Fällung der Wollwaschwässer aus Wäschereien oder Kämmereien; von W. Graff 315. Verfahren zum Bleichen und Oxydiren von Flüssigkeiten durch mangansaures Blei; von A. Jolles 316. Verfahren zur Befreiung Eisen haltiger Körper von ihrem Eisengehalt unter eventueller Gewinnung von Aluminiumchlorid u. dgl.; von der Chemischen Fabrik Goldschmieden, H. Bergius und Co 317. C. L. Menges' Verfahren zur Reduction oder Dissociation von Verbindungen mittels elektrischer Glühhitze * 318. L. Wollheim's elektrolytisches Scheideverfahren nicht elektrolysirter Stoffe von einem Bestandtheil elektrolytisch zersetzter Stoffe in

Lösungen * 319. A. Feldmann's Darstellung von Fluormagnesium durch Umsetzen von Chlormagnesiumlauge mit Fluorcalcium in der Hitze 319. Destillirapparat zum Abtreiben des Schwefels in Schwefel haltigen Mineralien, Erden u. s. w. mittels überhitzten Wasserdampfes; von Ch. Dubois * 320. Neuerung bei dem Verfahren und den Apparaten zur Darstellung von Schwefelsäure-Anhydrid durch Contactwirkung; von E. Haenisch und M. Schröder * 321. Neuerungen in der Gewinnung von Cyanverbindungen;
Chinolin. —roth, —blau s. Photographie 178. [von Knublauch 323.
Chlor. —gewinnung s. Soda * 358. —natrium s. Soda 356.
Chlorammonium. Zersetzung von — mit Phosphorsäure zur Darstellung von Salzsäure und Ammoniak; von K. W. Jurisch 424.
Chlorblei. Löthen mit trockenem — 527.
Chrom. —oxyd s. Glas 284.
Chromozinkographie. S. Photographie 334.
Colophonium. Verfälschung von Dammarharz mit —; von O. Schweissinger
Compafs. L. Sirieix's compensirter Schiffs— * 337. [336.
— S. Magnetnadel * 237.
Compoundmaschine. S. Verbundmaschine.
Condensator. Ueber Theisen's Oberflächen-— mit Verdunstungskühlung; von
Conserviren. S. Bier 80. Anatomie 381. [J. v. Hauer * 586.
Controlapparat. S. Wächter 380. Wasserstands-— s. Armatur * 101.
Copiren. Copirverfahren mittels Quecksilbersalzen 222. (S. Photographie.)
Cyan. Gaswasser-Verarbeitung s. Gas 125. Gewinnung von —verbindungen
Cyanin. S. Photographie 178. [s. Chemische Apparate 323.
Cylinder. Ueber die Vertheilung der Wärme im Dampf—; von S. Gottlob bez. Th. English * 293.

D.

Dammarharz. —-Verfälschung s. Analyse 336.
Dämpfapparat. — für Holz s. Trocknen * 439.
Dämpfen. S. Spiritus 523. — von Holz s. Trocknen * 439.
Dampffahrzeug. Dampf-Strafsenfahrzeug mit Erdölheizung und Zwillings-
Dampfkessel. Dulac'sche —-Gruppirung * 5. [Dampfmotor 476.
— Ueber Rückschlagventile für —-Gruppen zur Verhütung von Explosionen
— Ueber die Dauerhaftigkeit des Ten-Brink-Apparates 444. [* 244.
— Mannlochausschneider s. Metallbearbeitung * 527. Speisewasserreinigung s. Kesselwasser * 197. Wasserstands-Controlapparat s. Armatur * 101.
Dampfmaschine. Ueber die Vertheilung der Wärme im Dampfcylinder; von S. Gottlob bez. Th. English * 293.
— Grofse Metallschere mit Dampfbetrieb * 339.
— S. Condensator * 586. Dampffahrzeug 476. Motograph * 378. Nothsignal für Maschinenwärter s. Signalwesen 256. Reibung der Dampfschieber s. Reibung 200. Schieberdiagramm s. Steuerung * 108. Ventilsteuerung
Dampfpflug. S. Pflug * 21. * 56. [s. Steuerung * 100.
Pampfpumpe. S. Pumpe * 541. Wasserhaltung * 49. 102.
Dampfspritze. S. Feuerspritze * 541.
Daniell. —-Element s. Radiophon 95. —-Normalelement s. Element 94.
Desinficiren. S. Naphtoësäure 238.
Destillation. Abtreiben des Schwefels aus Schwefel haltigen Mineralien; von Ch. Dubois * 320. (S. Chemische Apparate.)
— Anwendung von Asbest zur Verhinderung des Stofsens bei —en; von
Diagramm. Schieber — s. Steuerung * 108. [E. Dannenberg 479.
Dichte. — photographischer Niederschläge s. Photographie 174.
Docht. —bewegung u. dgl. s. Erdölbrenner * 145.
Dock. Pumpen für —s s. Pumpe 211.
Dorn. Aufspann— s. Drehbank * 287. Spannbolzen s. Drehbank * 581.
Draht. W. H. Preece, über die Verwendung des Kupfers zu Telegraphendrähten in England 257.
— S. Kantille * 495. —aufhängung s. Telegraph 287. —seil s. Seil 302. —überspinnmaschine s. Spinnerei * 289.

Drehapparat. M. J. Tresch's Vorrichtung für das Abdrehen von Kurbelachsen
Drehbank. Barlow's Aufspanndorn für kleinere Werkstücke * 287. [* 476.
— Th. Urquhart's Vorrichtung zum Nachdrehen einseitig gewordener Kurbel-
— Hulse's grofse — 397. [zapfen * 337.
— J. Whiteley's nachstellbarer Spannbolzen bez. Gewindeschneidbohrer * 581.
— S. Drehmaschine * 14. Metallbearbeitung 499. Anstellung der Drehstähle
s. Drehen * 251. [J. E. Sweet bez. Pregél * 251.
Drehen. Ueber die Anstellung und das Schleifen der Drehstähle; von C. Pfaff,
Drehmaschine. Neuere —n; von E. Schiefs*, Pusey, Jones und Co.*, H. Bickford *, W. Sellers * bez. Bement, Miles und Co. 14.
— S. Drehbank.
Drehofen. S. Soda * 37. [Ch. Klary 61.
Druckerei. Herstellung von Druckplatten aus Celluloid; von J. Brunner und
— Ueber Fortschritte der photomechanischen Druckverfahren; von Eder 174.
— S. Schreibmaschine * 152. * 202. [217. 259. 328.
Druckwasser. S. Prefswasser.
Dynamit. —prüfung s. Sprengtechnik 475. Wetter— s. Sprengtechnik 373.
Dynamomaschine. Ueber Neuerungen an —n * 401. * 450. (S. Elektromotor.)
— Betrieb einer unterirdischen Pumpe durch eine über Tag stehende — in der St. Johns Kohlengrube 543. (S. Pumpe.)
— Gleichstrom— s. Elektromotor * 62.

E.

Eisen. Ueber die vermehrte Anwendung des —s und Stahles beim Festungsbau; von O. v. Giese 349. 545. (S. Festungsbau.)
— Colorimetrische Methoden zur Bestimmung minimaler —mengen in Mineralwässern u. dgl.; von Sabanejeff und Kislakowsky 432.
— S. Hochofen * 292. —steinklinker s. Klinker 190. Flufs—schwelle s. Eisenbahn * 344. Kaltwalzen von — s. Walzen * 165. Magnetisirbarkeit von — s. Elektricität * 19. Manganbestimmung in Roh— s. Mangan 528. Metallspiegel s. Elektrolyse 239. Weifsblechentzinnung s. Zinn 179.
Eisenbahn. J. G. Sibbald's Verfahren zur Bearbeitung von Spurkränzen
— Ueber —wesen; von Schaltenbrand * 344. [u. dgl. * 338.
B) Oberbau: J. W. Post's Flufseisenschwelle in verbesserter Form * 344.
— Telegraphiren nach fahrenden —zügen; von Ch. A. Cheever, Wiley Smith, Phelps, Willoughby Smith, Edison bez. Gilliland 379.
— S. Strafsenbahn 575. —wagen-Beleuchtung s. Beleuchtung 46. Nabenbohrmaschine für —-Räder s. Drehmaschine * 17. 18. Ofen für —wagen
Eisenoxyd. S. Glas 282. [s. Ofen * 237.
Eisenoxydul. S. Glas 282.
Elektricität. Th. A. Edison's magnetische Brücke oder Wage zur Prüfung von Eisen auf seine Magnetisirbarkeit * 19.
— Vernickeln mittels — 478.
— M. Edelmann's elektromagnetische Stimmgabel; von F. Uppenborn * 552.
— Werkzeugmaschinen mit elektrischem Betrieb; von F. J. Rowan, W. Denny bez. J. McMillan * 582.
— S. Bogenlampe 94. Compafs * 337. Elektromotor. Element 94. 95. 141. Galvanometer * 46. Radiophon 95. Strafsenbahn 575. Telegraph 287. 379. 477. * 504. Telephon * 214. * 589. Voltmeter * 503. Elektrischer Wasserstands-Controlapparat s. Armatur * 101. Gegensprecher und Doppelgegensprecher s. Telegraph * 122. * 504. * 553. Kupfer zu Telegraphendraht s. Draht 257. Nadelklopfer s. Telegraph * 381. Nothsignal für Maschinenwärter s. Signalwesen 256. Photo-elektrische Ströme s. Photographie 176. Pyromagnetischer Motor s. Elektromotor * 168. Wächtercontrole s. Wächter 380.
Elektrolyse. Durchsichtigkeit des Platins und der auf elektrolytischem Wege hergestellten Spiegel von Eisen, Kobalt und Nickel; von E. van Aubel 239.
— S. Chemische Apparate * 318. [zweipolige Dynamo * 62.
Elektromotor. W. E. Fein's Gleichstrom-Dynamo mit Innenpolen und neue
— Elieson's —antrieb für Strafsenbahnwagen u. a. 95.

Elektromotor. Th. A. Edison's pyromagnetischer Motor u. Stromerzeuger * 168.
— F. J. Patten's Dynamo mit umlaufenden Elektromagneten und Anker * 212.
— Ueber Neuerungen an — (Dynamomaschinen) * 401. * 450.
J. und E. Hopkinson's Dynamo mit getheiltem magnetischem Kreis * 401. T. A. Garett's Dynamomaschine mit einem Anker ohne Spulen * 402. Wenström's Dynamos, welche zur Erzielung eines gröfseren magnetischen Feldes vollständig mit einem eisernen Gehäuse umgeben sind, sog. „Iron clad dynamo" * 402. Elwell-Parker's Wechselstrommaschine mit cylindrischem eisernem Gehäuse, an dessen innerem Umfange 22 radial gestellte Magnete angebracht sind * 404. Scheibendynamo mit nur wenigen Elektromagneten mit grofsem Querschnitt; von Jehl und Rupp * 404. W. E. Fein's mehrpolige Dynamomaschine für gröfsere Leistungen * 408. Dynamo, deren im Querschnitt quadratischer Ringanker durch 4 Magnete inducirt wird; von J. Einstein und Co. * 410. Trommelmaschine; von J. Einstein und Comp. und H. Müller 450. Dynamomaschine, bei welcher die Wickelung der Trommel aus zwei Lagen kreuzweise über einander liegender Stäbe besteht; von der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin * 451. J. P. Hall's Dynamomaschine, deren Haupttheile (Grundplatte, Magnetkerne mit ihrem Querstück und Schenkel sowie die Träger der Lager der Ankerwelle) aus einem Gufsstück bestehen 451. J. Platt und J. und E. Hopkinson's Maschinen nach der v. Hefner-Alteneck und Gramme'schen Methode, bei deren Ankern die Drahtwickelung durch Kupferstangen ersetzt ist * 451. C. W. Hill's Verwendung von Kupferstäben bei der Herstellung von Ankern * 453. W. Geipel's Regulirung des Stromes einer Dynamomaschine durch einen, aus einem regulirbaren Widerstande bestehenden Regulator 453. C. E. Brown's selbstthätiger Regulator * 454. C. G. Curtis, F. H. Crocker und S. Wheeler's Verbesserungen an nach Art des Gramme'schen Ringes gebauten Ankern * 454. C. F. Brush's selbstthätiger Stromregulator 455. Neue Phönix-Dynamomaschine mit einfachen Hufeisenmagneten; von Paterson und Cooper * 456. Paris und Scott's Dynamomaschine mit vier Polen, von denen die gegenüber stehenden gleichartig sind * 456. R. M. Hunter's Dynamo mit zwei mit Polstücken versehenen Elektromagneten, welche aus abwechselnden Lagen von weichem Eisen oder Stahl und parallel zur Wickelungsrichtung gelegten isolirten Drähten bestehen * 458. Ueber die Ausnutzung des Kupfers beim Bau von Dynamomaschinen; von Peukert 458.
— Werkzeugmaschinen mit elektrischem Betrieb; von F. J. Rowan, W. Denny
— S. Dynamomaschine. [bez. J. Mc Millan * 582.
Element. J. Popper's Daniell-Normal— 94.
— Case's galvanisches Platin-Kohle-— 95.
— Roberts' galvanische —e 141.
— Daniell-— s. Radiophon 95.
Email. —bild auf Metall s. Photographie 260.
Entfärbungsmittel. Manganhyperoxyd als — für Rothweine beim Nachweis von Traubenzucker; von E. Daenen 239.
Entschwefelung. — des Gaswassers s. Gas 125.
Erdöl. Ueber Neuerungen an —brennern * 145.
A. Cautius' Anordnung an Rund- bez. Flachbrennern zur Erzielung einer grofsen inneren oder äufseren Brennfläche des Dochtes * 145. S. Sudheim's Brennvorrichtung unter vermehrter Luftzuführung und rationeller Kühlung des Oelbehälters * 146. E. Vogt's Luftzuführung unter Kühlung des Oelbehälters * 146. L. Sepulchre's Versuch zur Verminderung der Explosionsgefahr durch Verbindung des Oelbehälters mit der äufseren Luft * 147. J. Gilchrist und D. Ballardie's Lampe zum Brennen von zähen oder festen Kohlenwasserstoffen * 148. Verbesserung der sog. Rochester-Lampe; von E. Miller und Co. * 148. C. Renisch's Bewegung des Dochtes und des Flammentheilers mit nur einer Spindel * 149. Schwintzer und Gräff's Brennerconstruction zur gleichmäfsigen Führung des Dochtes und Abführung der sich bildenden Gase * 149. A. Musmann's Rundbrenner mit innerem Luftzuführungsrohre * 150. G. Haller's Dochtführung für Rund-

und Flachbrenner durch eine Drahtspirale* bez. H. Reeck's Dochtführung durch zwei lothrechte Schrauben mit entgegengesetztem Gewinde für Flachdochte *151. A. Guttmann und P. H. Leipoldt's Feststellung des Dochtes an Lampen für Fahrräder u. dgl. *151. J. de Bondini und A. Seefelder's Anordnung zum Aufsetzen eines Ringes aus Papiermaché auf den eigentlichen Brenndocht *152. [begow bez. Zaloziecki 265. 362.

Erdöl. Vergleichende Untersuchungen von —brennern; von Dolinin und Ali- — Die deutschen —e; von Prof. Dr. Engler *506. 555. 592.

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der —e, insbesondere der deutschen: I. Die physikalischen Eigenschaften 507. II. Die chemische Natur der —e, insonderheit der deutschen 510. Die Elemente des —es 555. Die chemische Natur des —es 558. Das — des Elsafs 566. Die —gase von Pechelbronn 592. Das — von Hannover 593. Das — von Tegernsee 596.

— S. Harzöl 28. Schmieröl 230. —heizung s. Dampffahrzeug 476. —licht s. Photographie 218. Naphtagas s. Gas 416. Paraffinbestimmung s. Paraffin *274.

Explosion. —sverhütung s. Dampfkessel *5. Sprengtechnik *370. Naphtagas-— s. Gas 416. Pikrinsäure-— s. Sprengtechnik 473. Rückschlagventile zur —sverhütung s. Armatur *244. [*513.

Extraction. Selbstthätiger —sapparat für Gerbmaterialien u. s. w.; von R. Koch

F.

Fahrrad. —lampe s. Erdöl *151.

Fahrzeug. S. Dampf— 476.

Faltmaschine. Mefs- und — s. Mefsmaschine *241.

Färbemittel. S. Wein 336.

Farbstoff. —bestimmung in Butter s. Analyse 336.

Färbung. Zur Herstellung farbenempfindlicher Platten für Photographie 178. — Elektrochemische — s. Metallbearbeitung 20. Metalloxyde zur — s. Glas

Faser. S. Gespinnst—. [226.

Fafs. Neuerungen an Maschinen zur —fabrikation *389. (S. Holzbearbeitung.) C. L. Goehring's Maschine zur Bearbeitung der —dauben *389. Maschine zur Bearbeitung der Kanten von —dauben mit Vorschub durch eine endlose Kette; von Gebr. Schmaltz *390. A. Dunbar's Vorrichtung zum Zusammenstellen und Erhitzen von —dauben *393. R. Arbey's Böttchereimaschinen zum Schneiden und Fugen von Dauben, Zusammensetzen von Fässern und zum Bearbeiten von Böden *394.

Feder. Aufhängen von Telegraphendrähten s. Telegraph 287.

Ferment. Ueber ein neues in Malzmaischen vorkommendes Milchsäure bildendes —; von P. Lindner 80. (S. Bier.) [des Kupfers 163.

Festigkeit. Schädlicher Einflufs der Ueberhitzung auf die —seigenschaften — S. Draht 257. Papier 240. — deutscher Eisensteinklinker s. Klinker 190.

Festungsbau. Ueber die vermehrte Anwendung des Eisens und Stahles beim —; von O. v. Giese 349. 545.

I. Artilleristische und fortificatorische Bemerkungen 350. II. Verwendung der verschiedenen Eisen- und Stahlsorten 351: Ueber H. Gruson's Hartgufspanzer; von v. Schütz 351. Vergleichung der drehbaren Panzerconstructionen von Gruson, Schumann und Mougin 354. Gruson's Panzerconstructionen 355. III. Zukünftige Verwendung des Eisens und Stahles beim — 546. Schlufsergebnisse 550.

— Grundmauerung s. Sprengtechnik 475. [in Butter s. Analyse 336.

Fett. Ent—n von Wolle s. Wollwaschmaschine *529. Farbstoffbestimmung

Feuerlöschwesen. J. Rudolfy's Feuerwehrlampe *55.

— S. Feuerspritze *541.

Feuerspritze. Ueber Neuerungen an Pumpen *540.

G. A. Fischer's Vorrichtung zum Abfangen der Federn bei —n, deren Wagengestell auf Federn ruht *541. Dampf—; von der Compagnie de

Fives-Lille * 541. Dampfmaschine mit auf derselben Grundplatte angeordneter doppeltwirkender Pumpe als Dampf—; von Merryweather and Sons 542.
Feuerung. S. Dampfkessel * 5. Ten-Brink-Apparat 444. Theer— s. Gas * 127.
Filter. Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei 81.
Klein, Schanzlin und Becker's Bier— 81. Stockheim's Bier— bez. Wasch- und Prefsvorrichtung für Cellulose 81. Piefke's Bier—-System 81.
— Anwendung von Asbest zum Filtriren; von W. Fresenius 478.
— J. W. Hyatt's Sand— * 498.
Filz. Walken von — s. Appretur * 290.
Flachs. —faser s. Papier 139.
Flaschenfüllapparat. S. Bier 81. [* 490. (S. Seil.)
Flechterei. Neuerungen an Maschinen zur Herstellung von Schnuren u. dgl.
Flügel. —bohrmaschine s. Bohrmaschine 162.
Fluor. S. Glas 226. —magnesium-Darstellung s. Chemische Apparate 319.
Fondi d'oro. S. Glas 325.
Förderung. S. Bergbau * 195. Förderseil s. Seil 302.
Formerei. A. E. Outerbridge's Verfahren zum Formen von Geweben, Gräsern, Blättern u. dgl.; von H. Wedding 399. (S. Giefserei.)
Fräser. S. Metallbearbeitung 501. Zapfen * 438. Zinkenfräsmaschine * 435.
Fräsmaschine. Plan— mit Messerscheibe; von Bement, Miles und Co. * 249.
— Neuerungen an —n * 435. (S. Holzbearbeitung.)
— S. Bohrmaschine * 583. Drehmaschine 18. Metallbearbeitung 499.
Füllapparat. Flaschen— s. Bier 81.
Fundament. S. Grundmauerung 475. 478.

G.

Gabel. Elektromagnetische Stimm— s. Elektricität * 552.
Gährung. S. Bier 76. Mittel gegen Schaum— s. Spiritus 524. Vergähren von Dickmaischen s. Spiritus 523.
Galvanometer. A. Fleming's — für Wechselströme * 46.
Galvanoplastik. Vernickeln und Verkobalten der Druckplatten 332. (S. Photo-
Garn. Seil— s. Seil * 490. [graphie.)
Gas. Neuerungen und Fortschritte in der —industrie; von W. Leybold 31. * 81. * 125.
Ueber Theerver—ung; von W. Bäcker 31 bez. A. Grebel 32. Versuche mit der Albo-Carbonlampe von Kiston und Co. und dem Siemens-Lungren-Regenerativbrenner 34. Ueber den Gebrauch des Kalkes bei der Ver—ung von Kohle; von Spice, Schilling bez. W. Clark (Kalken der Kohle) 35. Wirkung der Kohlensäure auf die Leuchtkraft des Kohlen—es; von J. Sheard 81, Tieftrunk, Pettenkofer, Hinman bez. Humphreys 82. Lichtstärken neuerer —brenner; von Fischer 85. Beobachtungen mit Normalkerzen; von E. Voit 86. Verfahren und Apparat zur Fabrikation von Ammoniumsulfat; von Th. B. Fogarty 88. Herstellung von phosphorsaurem Ammoniak aus —wasser; von Raupp 89. Heiz- und Schmelzversuche mit Wasser—; von der Gold- und Silberscheideanstalt in Frankfurt a. M. 90. Einrichtung zum leichten Anzünden der Wenham-Lampen * 92. Neues Modell des Clamond'schen Incandescenzbrenners * 93. C. F. Wolfrum's Verfahren zur gleichzeitigen Verarbeitung der ausgebrauchten —reinigungsmasse und des —wassers der —fabriken 125. E. Liebenthal's Untersuchungen über die Amylacetatlampe 126. Ueber Theerverbrennung; von L. Körting 127. Neue Vorrichtungen zum Einführen des Theeres in den Ofen; von der Imperial Continental —-Association (Stuttgarter Theerspritze in Verbindung mit einem Dampfstrahle) * 128, Ringk (Einführung des Theeres mittels eines durch Wasser gekühlten Rohres) * 128, Hasse * 128, Tieftrunk * 128, der deutschen Continental-—gesellschaft 129, Schnell * 129, Hegener * 129, Liegel * 129, der Frankfurter —gesellschaft * 130 bez. Aebert * 130. Apparat zur Untersuchung von Generator— und Wasser—; von F. Fischer * 130.

Gas. Ueber die Abnahme der Leuchtkraft eines Naphta—es durch Beimischung von Luft und die Explosivität eines solchen Gemisches; von L. Jawein — Oel—-Beleuchtung s. Beleuchtung 46. [und S. Lamansky 416.
Gasbrenner. Glanzlichtsparbrenner s. Beleuchtung * 189. Incandescenzbrenner [s. Gas * 93.
Gashammer. S. Hammer * 12.
Gasmesser. J. Pintsch's selbstregistrirender Gasdruckmesser * 339.
Gasometer. S. Gasmesser * 339.
Gaswasser. —-Verarbeitung s. Gas 125.
Gattersäge. S. Säge 385.
Gebläse. S. Ventilator * 1. * 5. Kolben für Kapsel-— s. Pumpe * 589.
Gegensprecher. S. Telegraph * 122. * 504. * 553.
Gelatine. Neue Einbettungsmasse für anatomische Präparate; von E. Ritsert [381.
Generator. —gas s. Gas * 130.
Gerberei. S. Leder 181.
Gerbsäure. Zur Kritik der Koch'schen Säurebestimmungs-Methode in Gerbbrühen durch J. Meerkatz; von R. Koch 459.
Gerbstoff. S. Extraction * 513.
Gerste. Stärke- und Stickstoffbestimmung in —n s. Bier 38.
Geschofs. S. Photographie 176. —presse s. Presse 396.
Geschütz. Feld— s. Schufswaffe * 98. —röhrenpresse s. Presse 396.
Gespinnstfaser. Neuerungen an Maschinen zum Waschen und Entkletten der Wolle * 529. (S. Wollwaschmaschine.)
Gewebe. Mefs- und Faltmaschine s. Mefsmaschine * 241.
Gewehr. Repetir— s. Schufswaffe * 97.
Gewinde. S. Schraube.
Gewürz. E. Bergmann's Prüfung von —pulvern 528.
Giefserei. Neuerungen in der — 397.
Ueber den von P. Nordenfelt erfundenen Mitis-Gufs; von C. Ledebur 397. Ueber A. E. Outerbridge's Verfahren zum Formen von Geweben, Gräsern, Blättern u. dgl.; von H. Wedding 399. Ueber die Wanzenbildung auf Roheisen und die Kügelchenbildung in Roheisen und Gufsstücken; von [B. Platz 400.
— —gebläse s. Ventilator * 5.
Glanzblech. S. Blech * 11.
Glas. Gläser zu photographischen Objectiven 176. (S. Photographie.)
— Ueber die Herstellung venetianischer Mosaiken und —studien; von Prof. [H. Schwarz 223. 279. 325.
Glätten. — von Weifsblech s. Blech 489.
Glühen. S. Blech * 9. [381.
Glühofen. S. Blech * 9.
Glycerin. Neue Einbettungsmasse für anatomische Präparate; von E. Ritsert
Gold. S. Glas 229. 325. —bild s. Photographie 259.
Granulated. S. Zucker 73.
Grube. S. Sprengtechnik * 370. 419. Ventilator * 1. Wasserhaltung * 49. 102.
Grundmauerung. Tropföl bei Cementfundamenten 478.
— für den Festungsbau s. Sprengtechnik 475.
Guajakol. Reines — 382.

H.

Hahn. Zapf— s. Bier 81.
Hämatinon. S. Glas 280.
Hammer. J. Robson und Pinkney's Gas— * 12.
— —walke s. Appretur * 290.
Handschuh. —e als Schutzvorrichtung für Kreissägen s. Säge 388.
Hanf. —faser s. Papier 139.
Harz. Dammar—-Verfälschung s. Analyse 336. —leimung s. Papier 140. Hopfen— s. Bier 44.
Harzöl. Vorschlag zum qualitativen und quantitativen Nachweis von — in Mineralschmieröl; von L. Storch bez. Wallach 28.
Heber. Spül— s. Wasserleitung * 254. 335. [s. Spiritus 525.
Hefe. S. Bier 76. 412. Prefs— 526. Kohlensäureeinfluls auf —bildung u. dgl.
Heifsluftmotor. —; von Gebr. Bénier * 193.

Heizung. Ueber einen Heizversuch mit einer Pest'schen Dampfbraupfanne bez. einer Würzepfanne; von W. Goslich 75. (S. Bier.)
— Erdöl— s. Dampffahrzeug 476. — mittels Wassergas bez. Wilson-Gas s. Gas 90. Ofen für Eisenbahnwagen s. Ofen * 237.
Heliochromie. S. Photographie 175.
Heliogravure. S. Photographie 330.
Herd. Verzinn— s. Blech * 11. * 481.
Himmelskarte. S. Photographie 177.
Hobelmaschine. Tisch— mit freier Arbeitsseite; von Detrick und Harvey * 161.
— Grunert und Lehmann's Vorrichtung zur Herstellung runder gefräster Gegenstände auf der Holzabricht— * 437. (S. Holzbearbeitung.) [* 388.
— S. Metallbearbeitung 499. Schutzvorrichtung für Holz—n s. Holzbearbeitung
Hochofen. W. Brügmann's — mit mehrfacher Theilung des Kernschachtes und Unterstützung der von einander unabhängigen einzelnen Theile durch
Holz. S. Brandtechnik * 440 [Träger, Consolen, Ringe o. dgl. * 292.
Holzbearbeitung. Neuere —smaschinen * 385. * 433.
Gattersägen: Gattersägen mit zwei sich gegenseitig ausgleichenden Gattern im gleichen Gestell; von Ransome und Co. 385. C. Hoffmann's Antrieb der Vorschubwalzen durch endlose Ketten * 385. A. Goede's Vorschubvorrichtung mit Excenterkegeln für verschiedene Vorschubgröfsen * 385. J. G. Berthold's selbstthätig sich auslösende Vorrichtung zur Befestigung der Blöcke an Sägegattern * 386. Einspannvorrichtung für die mit der Bandsäge zu schneidenden Zapfen an Holzkämmen für Stirnräder u. dgl.: von E. Schmidt * 387. Schutzvorrichtungen: C. F. Nau's Schutzvorrichtung für Kreissägen zum Schneiden von Brennholz * 388. Schutzkorb zum Schutze der Hand des Arbeiters bez. Handschutzvorrichtung aus ledernen, mit Blech beschlagenen Handschuhen; von L. und C. Hardtmuth 388. P. Hartmann's einer Nürnberger Schere gleichende Schutzvorrichtung für Kreissägen und Hobelmaschinen * 388. Bearbeitung von Fafsdauben: C. L. Goehring's Maschine zur Bearbeitung der Fafsdauben * 389. Maschine zur Bearbeitung der Kanten von Fafsdauben mit Vorschub durch eine endlose Kette; von Gebr. Schmaltz * 390. A. Dunbar's Vorrichtung zum Zusammenstellen und Erhitzen von Fafsdauben * 393. R. Arbey's Böttchereimaschinen zum Schneiden und Fugen von Dauben, Zusammensetzen von Fässern und zum Bearbeiten von Böden * 394. Holzwollemaschinen: R. Behrisch und W. Reichel's Holzwollemaschine mit senkrechter bez. schräger Gleitbahn für den Messerschlitten * 433. Neuerung an Speisevorrichtungen für Holzwollemaschinen; von C. L. Fleck Söhne * 434. Fräsmaschinen: L. Fritz's Zinkenfräsmaschine zum Fräsen einer neuen Form von Zinken zu Eckverbindungen an Kisten u. s. w. * 435. O. A. Winter's Messertrommel mit schräg gestellten Messern für Holzraspelmaschinen 437. Grunert und Lehmann's Vorrichtung zur Herstellung runder, gefräster Gegenstände auf der Abrichthobelmaschine * 437. Fräsmaschine mit Kehlapparat; von Krumrein und Katz * 437. Zapfenfräser zum Einspannen in eine Brustleier; von G. Mai * 438. J. Ducros' Maschine zur Façonirung der äufseren Kanten runder Platten * 438. Sägen: Spannvorrichtung für Klobsägen; von O. Syllwasschi und E. Wilke * 439. Trocknen von Holz: Gebr. Schwarzhuber's Verfahren zum Dämpfen und Trocknen von Rothbuchenholz 439. J. Ducros' um eine stehende Achse drehbare Dämpfkammer * 440. R. Noll's Maschine, mit welcher unedlen Hölzern das Aussehen edler Holzarten gegeben wird * 440. T. Burlock de Forest's Maschine zum Zusammennageln von Kisten * 442.
Holzraspelmaschine. O. A. Winter's Messertrommel mit schräg gestellten Messern für —n 437. (S. Holzbearbeitung.)
Holzwolle. Neuerungen an —maschinen * 433. (S. Holzbearbeitung.)
Hopfen. S. Bier 44.
Hüttenwesen. Neuerungen in der Giefserei 397. (S. Giefserei.)
— S. Blech * 9. * 481. Hochofen * 292. Kaltwalzen von Eisen und Stahl s. Walzen
Hydrochinon. S. Photographie 219. [* 165.
Hydroxylamin. S. Photographie 218.

J.

Jagdpulver. S. Schiefspulver 423.
Jauche. S. Pumpe * 540.

K.

Kabel. Drahtseil— s. Seil 302.
Kalium. —chlorat s. Photographie 218. [Zucker 70.
Kalk. —zusatz zu Kohle s. Gas 35. Schweflige Säure zur —sättigung s.
Kamin. S. Schornstein * 194.
Kanone. S. Schufswaffe * 98. Geschützröhrenpresse s. Presse 396.
Kantille. Maschine zur Anfertigung von —n; von F. Mallet-Guy * 495.
Kapselwerk. E. Naeher's nachstellbarer ——Kolben für Pumpen, Gebläse u. dgl.* 589. [bearbeitung.)
Kehlapparat. Fräsmaschine mit. —; von Krumrein und Katz * 437. (S. Holz-
Kerosin. S. Erdöl 270.
Kessel. Verzinn-, Fett-, Grob-, Durchführ- und Walz— s. Blech * 484.
Kesselstein. S. Kesselwasser * 197.
Kesselwasser. Die Reinigung des Kesselspeisewassers * 197. [Blech 489.
Kiste. S. Nageln * 442. Zinkenfräsmaschine * 435. — von Weidenholz s.
Klären. Asbest zum — s. Filter 478. Klärcellulose s. Bier 81.
Kleister. Stärke— s. Photographie 221.
Klette. Ent—n von Wolle s. Wollwaschmaschine * 537.
Klinker. Deutsche Eisenstein— (Iron bricks) der Firma L. Jochum 190.
Klobsäge. Spannvorrichtung s. Säge * 439.
Klopfer. S. Telegraph * 381.
Knallquecksilber. ——Zündschnur s. Sprengtechnik 419.
Knarre. S. Bohrapparat * 141.
Knochenasche. S. Glas 226.
Kobalt. Ueber das natürliche Vorkommen des —oxydes; von H. Rössler 518.
— —oxydul s. Glas 283. Metallspiegel s. Elektrolyse 239. Ver—en s. Galvano-
Kochsalz. S. Soda 362. [plastik 332.
Kohle. S. Gas 31. —nbrechapparat s. Sprengtechnik 377. Platin-——Element s. Element 95. [Hansen 76. (S. Bier.)
Kohlensäure. Einflufs der — auf Gährung und Hefebildung; von Foth bez.
— S. Analyse * 479. Conserviren von Bier s. Bier 80.
Koks. S. Gas 31.
Kolben. Kapselwerk—— s. Kapselwerk * 589.
Kreis. —bogen s. Mefsapparat * 550.
Kreissäge. Schutzvorrichtungen für —n s. Säge * 388.
Kryolith. S. Glas 227. [und Kühle * 411. (S. Bier.)
Kühlapparat. Apparat zur Kühlung und Lüftung der Bierwürze; von Jacobsen
— S. Condensator * 586. Soda * 357.
Kühlung. — der Bierwürze s. Bier * 411.
Kupfer. Ueber Ausnutzung des —s beim Bau von Dynamomaschinen; von Peukert 458. (S. Elektromotor.)
— S. Festigkeit 163. Glas 229. 279. — zu Telegraphendraht s. Draht 257.
—chlorür s. Photographie 219. —färbung s. Metallbearbeitung 20. Silber-
——Legirung s. Analyse 570. [s. Galvanoplastik 332.
Kupferdruck. Härten, Verkobalten, Vernickeln, Verstählen von —platten
Kupferrubin. S. Glas 279. [zapfen s. Drehbank * 337.
Kurbel. Abdrehen von —achsen s. Drehapparat * 476. Nachdrehen von ——

L.

Laboratorium. S. Extraction * 513. Kohlensäurenachweis s. Analyse * 479. Paraffinbestimmung s. Paraffin * 274.
Laffete. Feldgeschütz— s. Schufswaffe * 98.
Lager. Ausfräsen von —schalen s. Bohrmaschine * 584.
Lampe. Ueber Neuerungen an Erdölbrennern * 145.

Lampe. Vervollkommnung der Wolf'schen Benzin-Sicherheits— für Markscheider; von Przyborski 288.
— S. Bogenlampe 94. Albo-Carbon— s. Gas 34. Amylacetat— s. Gas 126. Feuerwehr— s. Feuerlöschwesen * 55. Untersuchungen von Erdölbrennern s. Erdöl 265. 362. Wenham-— s. Gas * 92. 362.
Landwirthschaft. S. Pflug * 21.* 56.
Laterne. —nbild s. Photographie 219.
Leder. Altrömisches — des Fundes zu Mainz; von Prof. F. Knapp 181.
— S. Keats' Doppelsteppstich-Nähmaschine mit gewachstem Oberfaden zum Nähen von —waaren * 291.
— Doppelsteppstich-Nähmaschine für —waaren; von C. S. Larrabee * 577.
Legirung. Bleibestimmung in Zinn—en s. Analyse 143. Silber-Kupfer-— s. Analyse 570.
Leim. Neue Einbettungsmasse für anatomische Präparate; von E. Ritsert 381.
— Kölner- — s. Photographie 220. Thierischer — zu Papierleimung s. Papier 140.
Leimdruck. S. Photographie 263.
Leimen. S. Papier 240.
Leuchtgas. Ueber die Abnahme der Leuchtkraft eines Naphtagases durch Beimischung von Luft; von L. Jawein und S. Lamansky 416.
— S. Gasmesser * 339.
Leuchtthurm. S. Nebelhorn * 54. [verbindungen 175. (S. Photographie.)
Licht. Photometrische Versuche über —empfindlichkeit verschiedener Silber-— —erzeugung s. Photographie 217. Optischer Telegraph s. Telegraph 68.
Lichtdruck. S. Photographie 260. [und Alibegow bez. Zalozieckі 265. 362.
Lichtmessung. Vergleichende Untersuchungen von Erdölbrennern; von Dolinin — S. Gas 85. 126. 416.
Lichtpause. Neuerungen im —verfahren 221. (S. Photographie.)
Liqueur. —analyse s. Analyse 572.
Lithium. Mineralwasseranalyse s. Analyse 144.
Lithographie. Photo— s. Photographie 328.
Litze. Seil— s. Seil * 490.
Locomobile. Drusch—-Verwendung s. Pflug * 21.* 56.
Locomotive. Abdrehen von Kurbelachsen s. Drehapparat * 476. Elektrische — s. Elektromotor 95. Strafsenbahn 575. Nachdrehen von Kurbelzapfen s. Drehbank * 337. Oelgasbeleuchtung s. Beleuchtung 46.
Löthen. — mit trockenem Chlorblei 527. [P. Lindner 76. (S. Bier.)
Luft. Nachweis von Mikroorganismen in der — von Gährungsbetrieben; von
Luftmotor. S. Heifs— * 193.
Lüftung. — der Bierwürze s. Bier * 411.

M.

Magnesia. Ammoniakanalyse s. Ammoniak 96.
Magnesit. —rückstand s. Bittersalz 480.
Magnesium. —licht s. Photographie 217. Zerlegung des — chlorides s. Soda * 358.
Magnet. S. —nadel * 237. [s. Elektromotor * 168.
Magnetismus. S. Compafs * 337. Elektricität * 19. Pyromagnetischer Motor
Magnetnadel. R. Röttger's Zwillings— * 237.
Maische. Dick— s. Spiritus 523. Malz— s. Ferment 80.
Maischen. S. Bier 76.
Malz. Farb— s. Bier 410. —athmung s. Bier 38. Spiritus 521. —maische s. Ferment 80. Pneumatische Mälzerei s. Bier 43.
Mangan. G. Weissmann's Bestimmung von — im Roheisen, Stahl u. s. w. 528.
— S. Glas 283. —saures Blei s. Bleichen 316.
Manganhyperoxyd. S. Entfärbungsmittel 239.
Mannloch. —ausschneider s. Metallbearbeitung * 527.
Mattblech. S. Blech * 11.
Mauer. Beton zur Grund—ung s. Sprengtechnik 475.
Meer. Beruhigung der —eswellen s. Seewesen * 113.
Melasse. —reinigung s. Zucker 132. —verarbeitung zu Alkohol s. Spiritus 521.

Messing. —färbung s. Metallbearbeitung 20. [Hay bez. Gebr. Elliott * 550.
Mefsapparat. Instrument zum Abstecken von Kreisbogen; von Dalrymple-
— M. Edelmann's elektromagnetische Stimmgabel als Wechselstromerreger für Messung von Flüssigkeitswiderständen; von F. Uppenborn * 552.
— S. Galvanometer * 46. Gasmesser * 339. Thermometer * 379. Voltmeter * 503.
Mefsmaschine. Neue — und Faltmaschine für Gewebe; von der Measuring and Packaging Co. * 241.
Metall. Die Ausbeute an Edel—en in Rufsland 1885; von S. Kulibin 188.
— Vernickeln mittels Elektricität 478.
— S. Aluminium 143. Kobalt 518. Manganbestimmung in Roheisen, Stahl u. s. w. s. Mangan 528. —färbung s. Metallbearbeitung 20. —photographie s. Photographie 259. —spiegel s. Elektrolyse 239. —thermometer s. Thermometer * 379. —-Ueberhitzung s. Festigkeit 163. Silber-Kupfer-Legirung s. Analyse 570. [Metallochromie 20.
Metallbearbeitung. A. Watt's elektrochemische Färbung der Metalle, sog.
— Ueber das Kaltwalzen von Eisen und Stahl; von J. G. Ferguson * 165.
— J. G. Sibbald's Verfahren zur Bearbeitung von Metallen * 338. [Pregél 499.
— Ueber die Entwickelung des Werkzeugmaschinenbaues; von S. Dixon bez.
— Smiles' Lochausschneider zum Ausschneiden von Mannlöchern, Schiffsluken u. dgl. an Ort * 527.
— J. Whiteley's nachstellbarer Spannbolzen bez. Gewindeschneidbohrer * 581.
— Werkzeugmaschinen mit elektrischem Betrieb; von F. J. Rowan, W. Denny bez. J. Mc Millan * 582.
— S. Bohrmaschine * 583. Drehbank 397. Drehmaschine * 14. Fräsmaschine * 249. Hammer * 12. Hobelmaschine * 161. Löthen 527. Presse * 342. 396. Schere * 339. * 499. Vernickeln 478. Abdrehen von Kurbelachsen s. Drehapparat * 476. Anstellen und Schleifen von Drehstählen s. Drehen * 251. Aufspanndorn s. Drehbank * 287. Nachdrehen von Kurbelzapfen s. Drehbank * 337. Ratschenhebel s. Bohrapparat * 141.
Metallochromie. S. Metallbearbeitung 20.
Metallschere. S. Schere * 339. * 499.
Meteorologie. S. Thermometer * 379. Wetter 210. [s. Telephon * 589.
Mikrophon. Elektromagnetische Stimmgabel s. Elektricität * 552. Schaltung
Mikroskopie. Neue Einbettungsmasse für anatomische Präparate; von E. Ritsert
— Mikroskopische Papierprüfung s. Papier 137. [381.
Milchsäure. S. Ferment 80. —verwendung s. Spiritus 526.
Mineralöl. S. Harzöl 28. Schmieröl 230.
Mineralwasser. Colorimetrische Methoden zur Bestimmung minimaler Eisenmengen in — u. dgl.; von Sabanejeff und Kislakowsky 432.
— S. Analyse 144.
Mitis. —gufs s. Giefserei 397.
Molybdänsäure. S. Glas 286.
Momentbild. S. Photographie 177.
Mosaik. —herstellung s. Glas 223. 279. 325.
Motograph. G. Alison's — zum Anzeigen der Drehungsrichtung von Schiffsmaschinen auf der Kommandobrücke * 378.
Motor. S. Dampfmaschine. Elektro—. Heifsluft— * 193. Wasserrad * 208.
Mühlstein. S. Schleifstein * 102. [Zwillingsdampf— s. Dampffahrzeug 476.
Müllerei. Mühlstein s. Schleifstein * 102.

N.

Nabe. —nbohrmaschine s. Drehmaschine * 17. [(S. Holzbearbeitung.)
Nageln. T. Burlock de Forest's Maschine zum Zusammen— von Kisten * 442.
Nähmaschine. S. Keats' Doppelsteppstich-— mit gewachstem Oberfaden zum Nähen von Lederwaaren * 291.
— Ueber Neuerungen an —n * 577.
Doppelsteppstich-— für Lederwaaren; von C. S. Larrabee * 577. — zur Herstellung von zwei oder mehr parallelen Steppnäthen; von W. R. Weifse * 578. G. Kirchhoff's — zum Aufnähen von Perlen * 580.

Nahrungsmittel. S. Gewürz 528.
Naphta. Ueber die Abnahme der Leuchtkraft eines —gases durch Beimischung von Luft und die Explosivität eines solchen Gemisches; von L. Jawein — S. Erdöl 270. [und S. Lamansky 416.
Naphtalin. Carburiren mittels — s. Gas 34. [Helbig 238.
Naphtoësäure. Ueber α-Oxy—; von Eller, R. Schmitt, Holmes, Lübbert bez.
Natrium. Darstellung von —bicarbonat bez. —carbonat s. Soda 356. —sulfat s. Soda 356.
Natron. Dr. Löwig's Darstellung von Aetz— und Kohlensäure mittels Alkalicarbonat und Eisenoxyd * 359. (S. Soda.)
Nebelhorn. — von Punta Maistra; von Sautter, Lemonier und Co. * 54.
Neusilber. —färbung s. Metallbearbeitung 20. [plastik 332.
Nickel. S. Glas 285. Metallspiegel s. Elektrolyse 239. —cliché s. Galvano-
Nietmaschine. Elektrischer Betrieb von —n s. Metallbearbeitung * 582.
Nothsignal. — für Maschinenwärter s. Signalwesen 256.

O.

Oel. Ueber Drehung der Polarisationsebene durch fette —e; von Bishop 383. — Tropf— bei Cementfundamenten 478.
— S. Harz— 28. Schmier— 230. Sesam— 239. — zur Beruhigung der Meereswellen s. Seewesen * 113. —gas-Beleuchtung s. Beleuchtung 46.
Oelvertheiler. S. Seewesen * 119.
Ofen. Smith und Owen's — für Eisenbahnwagen * 237.
— — zur Zersetzung von Metallchloriden zum Zwecke der Gewinnung von Salzsäure bez. Chlor und von Metalloxyden; von Heinzerling und Schmid — Dreh— s. Soda * 37. Glüh— s. Blech * 9. [* 358. (S. Soda.)
Orthochromatische Photographie. S. Photographie 178.

P.

Panzer. —geschütz, —platte, —thurm s. Festungsbau 349. 545.
Papier. Ueber Wiesner's Forschungen zur Geschichte der —fabrikation und mikroskopischen —prüfung; von Fr. Kick 137.
— Ueber den Einfluſs wiederholter Leimung auf die Festigkeit von —; von — Bromsilbergelatine — s. Photographie 220. [W. Herzberg 240.
Paraffin. Ueber die quantitative Bestimmung des —s; von R. Zaloziecki * 274.
Paste. S. Glas 281.
Patrone. Soda-, Wasser— s. Sprengtechnik 372. 373.
Peripheriestein. S. Schleifstein * 102. [maschine.)
Perle. G. Kirchhoff's Nähmaschine zum Aufnähen von —n * 580. (S. Näh-
Pflug. Ueber Dampfpflüge; von V. Thallmayer * 21. * 56.
Phosphorsäure. Zersetzung von Chlorammonium mit — zur Darstellung von Salzsäure und Ammoniak; von K. W. Jurisch 424.
Photo-Aquarell. S. Photographie 333.
Photochemie. S. Photographie 174.
Photo-Engraving. S. Photographie 265.
Photographie. Ueber die Fortschritte der — und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. J. M. Eder * 174. 217. 259. 328.
Errichtung einer Lehr- und Versuchsanstalt für — und Reproductionsverfahren in Wien 174. Photochemie: Abney's Bestimmung der Dichte photographischer Niederschläge 174. Ueber rothes Silberchlorid, Bromid und Jodid, sowie über Heliochromie und das latente photographische Bild; von C. Lea bez. Hodgkinson 175. G. Marktonner-Turneretscher's photometrische Versuche über die Lichtempfindlichkeit verschiedener Silberverbindungen 175. Ueber photo-elektrische Ströme; von J. Moser 176. Gläser zu photographischen Objectiven: M. Mittenzwei's Vorschlag zur Verwendung einer Combination von leichtem Silicat-Flint mit Barium-Silicat-Crown für einfache, sowie achromatische periskopische Objective 176. Ueber Beleuchtungsvorrichtungen im Atelier; von Klary 176. An-

wendung der — zu wissenschaftlichen Zwecken: Ueber photographische Fixirung der durch Projectile in der Luft eingeleiteten Vorgänge; von E. Mach und P. Salcher 176. Ueber die Moment— in ihrer Anwendung auf Kunst und Wissenschaft; von J. M. Eder 177. Compositionsbilder zur Ermittelung des Typus von Familien und Raçen; von Batut und Galton 177. Momentbilder als Bewegungsbilder in einem Stroboskop bez. ein neues Stroboskop; von Anschütz 177. — eines Regenbogens; von Kayser bez. Ellerbeck 177. Herstellung einer photographischen Sternkarte des gesammten Himmels 177. Orthochromatische —: H. W. Vogel's rothe und violette Farbstoffe als Sensibilisatoren für farbenempfindliche photographische Emulsion 178. Ueber orthochromatische —; von Bothamley 178. P. Mallmann und Scolik's Collodionemulsion für orthochromatische Aufnahmen 178. Negativaufnahmen und Vergrößerungen bei künstlichem Licht: J. Gädike und A. Miethe's Anleitung zum Photographiren bei Magnesiumlicht 217. H. Piffard's Mischung von Schiefspulver mit Magnesiumpulver 217, Harvey's Mischung von Kaliumchlorat, Zucker und Magnesiumpulver 218, Anthony's Mischung von Salpeter und Schwefel zur Lichterzeugung 218. Anwendung von Zirkonlicht für photographische Vergrößerungen bez. von Erdöllicht zur Vergrößerung kleiner Negative 218. Entwickler für Bromsilbergelatineplatten: H. Koch's Versuche mit Hydroxylamin 219. Sother's Hydrochinonentwickler 219. Ueber ammoniakalische Lösung von Kupferchlorür als Hervorrufungsmittel; von A. und L. Lumière 219. Laternenbilder: Bolton's Anwendung von Bromsilberemulsion und Bromjodplatten für Laternenbilder 219. Bromsilbergelatinepapier: Eastmann's Bromsilbergelatinepapier 220. H. W. Vogel's Lösung von Urannitrat, Ferridcyankalium und Wasser zum Abtönen 220. Verbleichen von Silbercopien und die Haltbarkeit von Bromsilberbildern und Platinotypien; von A. Pringle 220. Lichtpausverfahren: Endemann's Lichtpausen in Anilinschwarz 221. A. Fisch's Lichtpausen mit schwarzen Linien auf weifsem Grunde (Tintenbilder) 221. Copirverfahren mit Quecksilbersalzen; von H. Lake 222. Neues Platinotypverfahren; von G. Pizzighelli 222. Photographische Metallbilder: Verfahren zur Herstellung irisirender Gold- und Silberbilder zur Wiedergabe von Bronzesachen, Medaillen, Münzen, Kirchengeräthen u. dgl.; von Geymet 259. Herstellung von eingebrannten photographischen Emailbildern in Metall 260. Photokeramik: V. Roux's Decoration keramischer Gegenstände durch Einbrennen von Schmelzfarbenbildern 260. Lichtdruck: Eine neue Lichtdruckmethode; von O. Schwarz 260. Autocopist; von der Autocopist-Co. 261. Photozinkotypie: Ueber Zinkätzung nach der Wiener und Pariser Schule; von R. Scherer 261. M. Jaffé und A. Albert's neue Uebertragungsmethode für Photozinkographie 262. Verwendung von mit Arrowroot überzogenem Papier zur Uebertragung statt Gelatinepapier 262. Roese's Zink-Hoch-Aetzverfahren 262. Zinkographie: Neue Methoden der Photozinkographie; von Geymet 262. Photographisches Leimdruckverfahren: Leimdruckverfahren von J. Husnik, Bolhövener und Heidenhaus bez. Klaucke und Süwerkrop 263. Schweizer's Halbtonätzung 263. Autographische Uebertragung 264. Photo-Engraving-Verfahren 265. Husband's Herstellung von Photolithographien in Halbtönen 328. Verbindung des photolithographischen Umdruckes mit Guillochir-, Linir- und Relief-Maschinenarbeit, sowie abgetonte Aetzung desselben; von G. Scamoni 329. Heliogravure: Ueber die Technik der Radirung und Aetzung auf Kupfer bez. Anwendung einer Mischung von verdünnter Salpetersäure mit Eisenchlorid oder Kaliumchromat zum Aetzen; von J. Roller 330. Geymet's Härtung des Leimbildes (Pigmentbildes) zur Herstellung von Heliogravuren in Kupfer nach Klic's System 330. Ueber Erzeugung von Staubkorn bei heliographischen Kupferplatten; von Eder bez. Stapart 330. Ueber die beste Temperatur der Aetzflüssigkeit bei der heliographischen Kupferätzung 330. J. Roller's Herstellung eines guten Ränderwachses für den Wachsdamm beim Aetzen von Metallplatten 331. J. Roult's Methode der Heliogravure mit Hilfe harzsaurer Salze 331. Eine neue Art der Photogravure; von Sartirana 331. Ueber

Heliographien ohne galvanisches Bad; von G. Scamoni 331. Galvanoplastik. Vernickeln und Verkobalten der Druckplatten: Ueber Galvanoplastik mit Dynamobetrieb bez. Verstählen oder Vernickeln der Druckplatten in der Wiener Hof- und Staatsdruckerei; von O. Volkmer 332. C. Hitzemann's Härtung von Heliogravuren oder anderen Kupferdruckplatten mittels eines galvanischen Kobalt-Ueberzuges anstatt der Verstählung 332. Ueber Nickelclichés; von H. Steinach 332. Ch. Eckstein's neues Steindruckverfahren sog. Photo-Aquarell 333. Chromozinkographie in Farben; von Angerer und Göschl bez. Geymet 334. Literatur 334.

Photogravure. S. Photographie 331.

Photokeramik. S. Photographie 260.

Photolithographie. S. Photographie 328.

Photometrie. Photometrische Versuche über die Lichtempfindlichkeit verschiedener Silberverbindungen 175. (S. Photographie.)

— S. Gas 126.

Photozinkographie. S. Photographie 262.

Photozinkotypie. S. Photographie 261.

Pikrinsäure. —-Explosion s. Sprengtechnik 473.

Pilz. Ueber die bisherigen Kenntnisse von den schwarz und roth gefärbten Sprofs—en; von Hansen 414. (S. Bier.)

— Ueber die Wirksamkeit des Schwefels zum Zerstören des Trauben—es; von O. Röfsler 431. (S. Schwefel.)

Pinakoskop. S. Photographie 218.

Platin. S. Glas 326. Durchsichtigkeit s. Elektrolyse 239. —-Kohle-Element s. Element 95.

Platinotypie. Neues Platinotypverfahren 222. (S. Photographie.)

— Verbleichen von —n s. Photographie 220.

Polarisation. Ueber Drehung der —sebene durch fette Oele; von Bishop 383.

Porträt. Compositionsbilder zur Ermittelung des Typus von Familien und Raçen; von Batut und Galton 177. (S. Photographie.)

Presse. Higginson's Schmiede— mit Druckwasserbetrieb * 342.

— Schwere Metall—n; von H. Bessemer und Co. 396. [ritus.]

Prefshefe. Verwendung von Milchsäure in der —fabrikation 526. (S. Spi-

Prefswasser. S. Presse * 342. Metallpresse mit —betrieb s. Presse 396. Metallschere mit —betrieb s. Schere * 499.

Proteïn. Hefeausbeute s. Spiritus 527. —gehalt von Gerste s. Bier 38.

Protze. S. Schufswaffe * 98.

Pulsometer. Neuerungen an —n * 544. (S. Pumpe.)

Pulver. S. Schiefs— 423.

Pumpe. Eine sehr grofse —nanlage; von der Lawrence Machine Co. 191.

— Centrifugal—n für die Docks in Malta; von Moreland und Sohn 211.

— Ueber Neuerungen an —n * 540.

J. H. Hoffmann's Vorrichtung zum Reinigen der Saugkorböffnungen und zum Entleeren von — und Steigrohr bei Jauche—n * 540. G. A. Fischer's Vorrichtung zum Abfangen der Federn bei Feuerspritzen, deren Wagengestell auf Federn ruht * 541. Dampffeuerspritze; von der Compagnie de Fives-Lille * 541. Dampfmaschine mit auf derselben Grundplatte angeordneter doppeltwirkender — als Dampffeuerspritze; von Merryweather and Sons 542. A. C. Mumford's Dampf— sog. Desideratum Donkey Pump bez. Dampf—n von F. Pearn und Co. 543. Duplex—; von der Hall-Steam-Co. 543. Betrieb einer unterirdischen — durch eine über Tag stehende Dynamomaschine in der St. Johns Kohlengrube 543. P. Haussmann's Verbindung einer Einkammer— mit einer Membran— * 544. Einrichtung an Pulsometern, um eine schnelle Füllung zu erhalten; von M. Greeven und Co. * 545..

— E. Naeher's nachstellbarer Kapselwerk-Kolben für —n, Gebläse u. dgl. * 589.

— S. Wasserhaltung * 49. 102.

Purpurino. S. Glas 280.

Putzmaschine. — für Weifsblech s. Blech * 487.

Pyronaphta. S. Erdöl 270.

Q.

Quecksilber. S. Photographie 222.

R.

Räder. Th. Urquhart's Vorrichtung zum Nachdrehen einseitig gewordener Kurbelzapfen an Locomotiv—n u. dgl. * 337.
— Einspannvorrichtung für die mit der Bandsäge zu schneidenden Zapfen an Holzkämmen für Stirn— u. dgl.; von E. Schmidt * 387. (S. Holzbearbeitung.)
— Nabenbohrmaschine s. Drehmaschine * 17. 18.
Radiophon. E. Mercadier's —empfänger aus Selen 95.
Raffinose. —abscheidung s. Zucker 71.
Rakete. Beruhigung der Meereswellen s. Seewesen 120.
Raspelmaschine. S. Holz— * 437.
Ratsche. —nhebel s. Bohrapparat * 141.
Regenbogen. S. Photographie 177.
Regulator. — für Bogenlampen s. Bogenlampe 94. — für Dynamomaschinen s. Elektromotor * 453. 455.
Reibung. Ueber die — der Dampfschieber: von Mallet, Robinson, J. H. Mac Evan, C. M. Giddings bez. D. K. Clark 200.
— —szündung s. Sprengtechnik * 373.
Reinigen. — von Speisewasser s. Kesselwasser * 197. — von Stoffen s. Appretur * 591. Wasser s. Filter * 498.
Repetirgewehr. S. Schufswaffe * 97.
Rhexit. —prüfung s. Sprengtechnik 475.
Röhre. Geschütz—npresse s. Presse 396.
Rost. S. Dampfkessel * 5.
Rösten. Malz— s. Bier 411.
Rübe. —n-Waschapparat s. Zucker 135.
Rückschlagventil. S. Armatur * 244.

S.

Saccharina Pastorianus. S. Bier 415.
Säge. Neuere Holzbearbeitungsmaschinen * 385. * 439. (S. Holzbearbeitung.)
Salmiak. S. Chlorammonium 424.
Salpeter. S. Photographie 218.
Salz. Koch— s. Soda 362.
Salzsäure. Zersetzung von Chlorammonium mit Phosphorsäure zur Darstellung von — und Ammoniak; von K. W. Jurisch 424.
— Ueber unreine — 480.
— —gewinnung s. Soda * 358.
Sand. —filter s. Filter * 498.
Säure. —bestimmung s. Gerbsäure 459. [* 195.
Schacht. Abfang- und Aufsetzvorrichtungen für Bremsschächte; von E. Treptow
Schaltung. — für Telephonanlagen s. Telephon * 214. * 589.
Schankgeräth. Ueber Apparate zum Abfüllen und Verzapfen des Bieres; von G. Foth 80. (S. Bier.)
Abziehvorrichtung für den Lagerkeller; von E. Alisch und Co. 81. Heuser's selbstthätiges Druckreducirventil 81. Anzapfvorrichtung von Grofs und Fröhlich bez. Stockheim 81. Abfüllvorrichtungen und Apparate von J. Zellner, Pröfsdorf und Koch, Klein, Schanzlin und Becker, Gehrke, Hendschel und Guttenberg, A. Schünemann, Gebr. Guttsmann, Heuser, der Actiengesellschaft für Kohlensäureindustrie (Ganymed), F. Mayer bez. J. Vindys 81. Abzapfhähne von H. Gräger, Zapfapparat von C. Mönch 81.
Scheidung. —s-Verfahren s. Zucker 74.
Schere. Schultz und Göbel's grofse Metall— mit Dampfbetrieb * 339.
— J. Copeland's Block— mit Druckwasserbetrieb * 499. [* 108.
Schieber. Reibung der Dampf— s. Reibung 200. —diagramm s. Steuerung

Schiefsbaumwolle. S. Sprengtechnik 371.
Schiefspulver. D. Johnson's Herstellung von — aus Nitrocellulose 423. (S. — S. Photographie 217. [Sprengtechnik.)
Schiff. Telegraphiren nach fahrenden —en; von Ch. A. Cheever, Wiley Smith, Phelps, Willoughby Smith, Edison bez. Gilliland 379.
— S. Compafs * 337. Motograph * 378. Nebelhorn * 54. Seewesen * 113. —slukenausschneider s. Metallbearbeitung * 527. —s-Motor s. Elektromotor 95. Telegraphiren nach Leucht—en s. Telegraph 287. Telegraphiren zwischen —en auf See s. Telegraph 477. Wasserdichte Thür s. Thür * 141.
Schlagwetter. S. Sprengtechnik 370. 419.
Schleifen. Ueber die Anstellung und das — der Drehstähle; von C. Pfaff, J. E. Sweet bez. Pregél * 251.
Schleifstein. T. Plesner's künstliche —e und Mühlsteine (sogen. Peripherie-
Schmelz. —farbenbild s. Photographie 260. [steine) * 102.
Schmelzen. — mittels Wassergas bez. Wilsongas s. Gas 90.
Schmiedegebläse. S. Ventilator * 5.
Schmiedepresse. S. Presse * 342. 396.
Schmiermittel. S. Harzöl 28.
Schmieröl. Einiges über Mineral—e; von C. Schaedler 230.
— Tropföl bei Cementfundamenten 478.
Schmirgel. —rad s. Metallbearbeitung 501.
Schnur. Maschinen zur Herstellung von —en u. dgl. * 490. (S. Seil.)
— Abzieh— zum Abfeuern von Bohrlochladungen s. Sprengtechnik * 373. Zünd— s. Sprengtechnik 419.
Schornstein. Guénot's — aus Stein und Eisen in Rocourt * 194.
Schraube. J. Whiteley's nachstellbarer Gewindeschneidbohrer * 581.
— Gewindeschneidmaschine s. Metallbearbeitung 502.
Schreibapparat. — für Blinde s. Schreibmaschine 203. — für optische Telegraphen s. Telegraph 68.
Schreibmaschine. Neuerungen an Typen—n: Die Hammond-— * 152.
— Ueber —n für Blinde * 202.
L. Braille's Alphabet für Blindenschrift und Blindendruck 202. —n für Blinde; von L. Braille und Foucault, Recordon 204, F. Bovyn, Kovaco (Tiphlotype) bez. Mauler * 205. Verwendung der Remington-— für Blinden-
Schrift. Blinden— s. Schreibmaschine * 202. [schrift 207.
Schufswaffe. Repetirgewehr; von F. v. Dreyse * 97.
— Feldgeschütz der Nordenfelt Guns and Ammunition Co. * 98.
Schutzvorrichtung. — für Kreissägen u. dgl. * 388.
C. F. Nau's — für Kreissägen zum Schneiden von Brennholz * 388. Schutzkorb zum Schutze der Hand des Arbeiters bez. Hand— aus ledernen mit Blech beschlagenen Handschuhen; von L. und C. Hardtmuth 388. P. Hartmann's einer Nürnberger Schere gleichende — für Kreissägen und Hobel-
Schwarz. S. Lichtpause 221. [maschinen * 388.
Schwarzblech. S. Blech * 9.
Schwefel. Abtreiben des —s aus — haltigen Mineralien; von Ch. Dubois * 320. (S. Chemische Apparate.)
— Ueber den Gehalt von Stangen—, —blumen und —milch an Säuren sowie über die Wirksamkeit des —s zum Zerstören des Traubenpilzes (Erysiphe Tuckeri); von O. Röfsler 431.
— S. Thiosulfat 143. —bindung mittels Kalk s. Gas 35.
Schwefelkohlenstoff. Waschen von Wolle mit — s. Wollwaschmaschine 529.
Schwefelnatrium. S. Soda 356.
Schwefelsäure. Darstellung von —anhydrid s. Chemische Apparate * 321.
Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak. Darstellung von schwefelsaurem —-— 528.
Schwefelwasserstoff. A. Winkler's Entwickelung von arsenfreiem — 576.
Schwefligsäure. Ueber den Gehalt von Stangenschwefel, Schwefelblumen und Schwefelmilch an Säuren; von O. Röfsler 431.
— — zur Kalksättigung s. Zucker 70.
Schwelle. Flufseisen— s. Eisenbahn * 344.

Seewesen. Der Gebrauch von Oel zur Beruhigung der Meereswellen * 113. Townsend's Oelvertheiler * 119. Oelvertheiler, bei welchem der Ausfluſs von dem Andrange der Wogen selbstthätig regulirt wird * 119. W. Meissel's Rakete zur Vertheilung des Oeles in beliebiger Entfernung vom Schiffe 120.
— S. Compaſs * 337. Nebelhorn * 54. Torpedo 142. Pumpen für Docks s. Pumpen 211. Telegraphiren nach Leuchtschiffen s. Telegraph 287. Telegraphiren zwischen Schiffen s. Telegraph 477.
Seil. Ueber Draht—e 302. [—en u. s. w. * 490.
— Neuerungen an Maschinen zur Herstellung von Schnuren, —garnen, -Litzen, R. Sehrke und A. Walser's Spinn- und Zwirnmaschine für Fuſsbetrieb * 491. C. Berta und J. Pollack's —- und Litzendrehmaschine * 491. Maschine zur Herstellung von —bändern; von G. R. Rehmann und A. Reuschel und Co. * 492. A. von der Mühlen's Ueberspinnmaschine * 494. Th. Johnson's Maschine zum Bewickeln von —en und Tauen * 495.
Seilscheibe. S. Drehmaschine * 15.
Selen. S Radiophon 95.
Sesamöl. Erkennung von — in Gemischen mit anderen Oelen und mit Cacaobutter; von Baduin, M. Merkling bez. Zipperer 239.
Sicherheit. Ueber die Dauerhaftigkeit des Ten-Brink-Apparates 444.
— S. Dampfkessel * 5. Motograph * 378. Nebelhorn * 54. Sprengtechnik * 370. 419. Wächter 380. Beruhigung der Meereswellen s. Seewesen * 113. Nothsignal für Maschinenwärter s. Signalwesen 256. Rückschlagventile zur Explosionsverhütung s. Armatur * 244. Telegraphiren zwischen Schiffen s. Telegraph 477. Wasserdichte Thür s. Thür * 141. Wasserstandscontrolapparat s. Armatur * 101.
Sicherheitslampe. S. Lampe 288. [Genest 256.
Signalwesen. Nothsignal für Maschinenwärter im Fabrikbetrieb; von Mix und
— Versuche zum Telegraphiren zwischen Schiffen auf See; von B. A. Fiske, L. S. Blake. F. H. Boyer bez. Edison 477.
— S. Motograph * 378. Nebelhorn * 54. Telegraph 379. Voltmeter * 503. Optischer Telegraph s. Telegraph 68. Telegraphiren nach Leuchtschiffen s. Telegraph 287.
Silber. S. Glas 229. 326. —bild s. Photographie 259. —-Chlorid, -Bromid, -Jodid, -photochlorid s. Photographie 175. —-Kupfer-Legirung s. Analyse 570.
Silesit. Herstellung eines neuen Sprengmittels sog. —; von Pietrowicz und Siegert 433. (S. Sprengtechnik.) [* 37.
Soda. Ein neuer Riesendrehofen zur Herstellung von Roh—; von W. Smith
— Neuere Verfahren und Apparate der —-Industrie; von Sachse * 356. Neuerung bei dem Verfahren zur Darstellung von Natriumbicarbonat und Natriumcarbonat aus der Roh— oder deren Laugen nach dem Leblanc—prozeſs oder aus rohem Schwefelnatrium oder aus dem rohen Natriumbicarbonat des Ammoniak—prozesses; von N. Mathieson und J. Hawliczek 356. W. B. Cogswell's Kühlvorrichtung an Colonnen-Apparaten zur Abscheidung von Bicarbonaten * 357. Ofen zur Zersetzung von Metallchloriden zum Zwecke der Gewinnung von Salzsäure bez. Chlor und von Metalloxyden; von Heinzerling und Schmid * 358. Dr. Löwig's Neuerung bei dem Verfahren der Darstellung von Aetznatron und Kohlensäure mittels Alkalicarbonat und Eisenoxyd * 359. Verfahren zur Darstellung von Aetzalkalien und Hydraten der alkalischen Erden; von E. P. de Lalande 360. P. Degener's Darstellung von reinem Natriumchlorid aus unreinem festem Natriumchlorid 362.
— Die gegenwärtige Lage der —industrie in England; von A. Fletcher 465.
— —patrone s. Sprengtechnik 373.
Spannbolzen. S. Drehbank * 581.
Spannvorrichtung. Ein — für die mit der Bandsäge zu schneidenden Zapfen an Holzkämmen für Stirnräder u. dgl. * 387. (S. Holzbearbeitung.)
— — für Klobsägen s. Säge * 439.
Spannung. —smesser s. Voltmeter * 503.
Spiegel. Durchsichtigkeit s. Elektrolyse 239.
Spinnerei. A. Demuth's Drahtüberspinnmaschine * 289.

Spinnerei. Neuerungen an Maschinen zur Herstellung von Schnuren u. dgl. * 490. (S. Seil.) [(S. Wollwaschmaschine.)
— Neuerungen an Maschinen zum Waschen und Entkletten der Wolle * 529.
Spiritus. Ueber Fortschritte in der —fabrikation; von A. Morgen 521.
I. Rohmaterialien und Malz: Ueber die Verarbeitung von Melasse zu Alkohol; von G. Czeczetka 521. Ueber die Athmung des Malzes auf der Tenne; von F. Schütt 521. II. Dämpfen und Maischen: Bis zu welcher Temperatur dürfen sich Dickmaischen erwärmen? von Heinzelmann 523. III. Gährung und Hefe: Wie weit sollen Dickmaischen vergähren? von Foth 523. Ueber Zuckerbildung und Vergährung; von Mittenzwey 524. Mittel gegen Schaumgährung; von Schrohe 524. Ueber den Einfluss der Kohlensäure auf Gährung und Hefebildung; von Foth bez. Ch. Hansen 525. Ueber den Einfluss der Hefebewegung während der Gährung; von Holderer 525. Ueber vergleichende Gährversuche; von J. Thausing bez. Foth 525. Ueber das Angähren des sauren Hefegutes und das Vorstellen der reifen Hefe mit saurem Hefegut; von K. Deutschmann 526. Ueber die Anwendung der Milchsäure in der — - und Prefshefefabrikation; von M. Hatschek 526. Ueber den Stickstoffgehalt und die Hefeausbeute; von O. Durst 527.
Sporen. —bildung u. dgl. s. Bier 79. 412. 413. 414. 415.
Sprengstoff. S. Sprengtechnik * 370. * 419. 473.
Sprengtechnik. Neuheiten in der Explosivstoffindustrie und —; von O. Guttmann * 370. * 419. 473.
Versuche zur Erprobung von Sprengstoffen auf ihr Verhalten in Schlagwettern auf der Grube „König" bei Neunkirchen 370. Ueber die Wasserpatrone von Abel und Smethurst 372. Ueber Sodapatronen bez. Müller's Wetterdynamit 373. J. Lauer's Reibungszündung bez. Abziehschnur zum Abfeuern von Bohrloch-Ladungen * 373. Ueber den Kohlenbrechapparat von R. v. Walcher-Uysdal 377. P. Hefs' Knallquecksilber-Zündschnur * 419. Herstellung eines neuen Sprengmittels sog. Silesit; von Pietrowicz und Siegert 423. D. Johnson's Herstellung von Schiefspulver aus Nitrocellulose 423. Ueber die Pikrinsäure-Explosion in der Fabrik von R. Dale und Co.; von V. D. Majendie 473. Versuche von Berthelot über Explosion von Pikrinsäure 474. Versuche über die Fortpflanzung von Erderschütterungen 474. Prüfung von Dynamit und Rhexit auf ihre Verwendbarkeit im Kriege; von H. v. Vessel 475. Gründung von Futtermauern für den Festungsbau mittels Erweiterung des Bodens durch Dynamit und Eingiefsen von Beton; von Bonnetoud 475. Versuche mit einem neuen Sprengstoff, sog. Tsilotwor 476.
Spritze. S. Feuer— * 541. Theer— s. Gas * 128.
Sprofspilz. S. Pilz 414.
Spülvorrichtung. Neuerungen an Spülhebern * 254. 335.
Stahl. Ueber die vermehrte Anwendung des Eisens und —es beim Festungsbau; von O. v. Giese 349. 545. (S. Festungsbau.)
— Kaltwalzen von — s. Walzen * 165. Manganbestimmung in — s. Mangan 528. —färbung s. Metallbearbeitung 20. Verstählen s. Galvanoplastik 332.
Stärke. —bestimmung in Gersten s. Bier 38. —kleister s. Photographie 221. Papier 138.
Statistik. S. Beleuchtung 46. Blech 490. Pflug 25. Ten-Brink-Apparat 444. — über Metallausbeute s. Metall 188.
Stein. Eisen—klinker s. Klinker 190.
Stemmmaschine. Elektrischer Betrieb von —n s. Metallbearbeitung * 582.
Stern. —karte s. Photographie 177.
Steuerung. E. König's zwangläufige Ventil— * 100.
— V. Thallmayer's Schieberdiagramm für die einfache Lösung von Schieberaufgaben auf graphischem Wege * 108.
Stickstoff. —bestimmung in Gersten s. Bier 38.
Stimmgabel. Elektromagnetische — s. Elektricität 552.
Strafse. S. Dampffahrzeug 476. [Brighton 575.
Strafsenbahn. Elektrischer —betrieb zwischen Southwick und Hove bei — —wagen-Antrieb s. Elektromotor 95.

Stroboskop. S. Photographie 177.
Strom. —erzeuger s. Elektromotor * 168.
Strommesser. S. Galvanometer * 46. Voltmeter * 503.
Sulfat. S. Thiosulfat 143.
Syrene. Dampf— s. Nebelhorn * 54.
Syrup. —reinigung s. Zucker 132.

T.

Tachygraphometer. S. Tachymeter * 314.
Tachymeter. Wagner-Fennel's — * 305.
Tau. S. Seil * 495.
Telegraph. E. Ducretet's mechanischer Schreibapparat für optische —en 68.
— Zetzsche's und Edison's Apparatverbindung zum telegraphischen Doppel-Gegensprechen * 122.
— Ueber die Aufhängung von —endrähten mittels Federn; von F. Bramwell, Preece, Perry, F. Higgins, F. Caws, C. Bright bez. Bardonnaut 287.
— —ische Verbindung von Leuchtschiffen mit dem Festlande 287.
— —iren nach fahrenden Eisenbahnzügen und Schiffen; von Ch. A. Cheever, Wiley Smith, Phelps, Willoughby Smith, Edison bez. Gilliland 379.
— Verbesserung an Gilbert's —ischem Nadel-Klopfer * 381.
— Versuche zum —iren zwischen Schiffen auf See; von B. A. Fiske, L. J. Blake, F. H. Boyer bez. Edison 477.
— M. P. Santano's —ischer Gegensprecher * 504.
— Gegensprecher mit getrennten Spulen im Empfänger; von E. Zetzsche * 553.
— S. Radiophon 95. Kupfer zu —endraht s. Draht 257.
Telephon. J. Baumann's Schaltung zur ständigen Verbindung zweier Leitungen von städtischen —anlagen * 214. [* 589.
— Ueber Swinton's unmittelbare Verbindung mehrerer —stellen unter einander
— S. Radiophon 95. Elektromagnetische Stimmgabel s. Elektricität * 552.
Ten-Brink-Apparat. Ueber die Dauerhaftigkeit des —es 444.
Theer. Ueber —verbrennung * 127. (S. Gas.)
— —vergasung, —zerstäuber s. Gas 31.* 128.
Thermometer. Draper's selbstregistrirendes Metall— * 379.
Thiosulfat. E. Donath und F. Müllner's einfache Bildungsweise von —en 143.
Thür. M'Elroy's wasserdichte — * 141.
Tinte. Autographische — s. Photographie 264.
Tiphlotype. S. Schreibmaschine 205.
Topographie. Wagner-Fennel's Tachymeter * 305.
Torpedo. E. C. Peck's neuer — 142.
Tragant. —leimung s. Papier 140.
Traube. —npilz s. Pilz 431. [Nachweis von —; von E. Daenen 239.
Traubenzucker. Manganhyperoxyd als Entfärbungsmittel für Rothweine beim
Trinkwasser. S. Filter * 498.
Trocknen. Gebr. Schwarzhuber's Verfahren zum Dämpfen und — von Rothbuchenholz bez. J. Ducros' um eine stehende Achse drehbare Dämpf-
Tsilotwor. S. Sprengtechnik 476. [kammer * 439. (S. Holzbearbeitung.)
Type. S. Schreibmaschine * 152.* 202.

U.

Ueberhitzung. — von Kupfer s. Festigkeit 163.
Ueberspinnmaschine. A. Demuth's Draht— * 289.
— Seil— s. Seil * 494.
Unterschweflige Säure. Ueber den Gehalt von Stangenschwefel, Schwefelblumen und Schwefelmilch an Säuren; von O. Rölsler 431.
Uranoxyd. S. Glas 286.

V.

Vanadin. —säure s. Glas 286.
Ventil. Lockwood's Doppelsitz— * 381.

Ventil. Rückschlag— s. Armatur * 244. —steuerung für Dampfmaschinen s. Steuerung * 100.
Ventilator. Gruben- —, System Ser; von François, H. Tresca bez. Pregél * 1. — — für Schmiede und Giefsereibetrieb, System Ser * 5.
Verbleichen. S. Photographie 220.
Verbundmaschine. S. Wasserhaltung * 49. 102.
Verfälschung. S. Wein 336. Butter— s. Analyse 336. Gewürzprüfung s. Gewürz 528. — von Cacaobutter u. s. w. s. Sesamöl 239. — von Dammar-
Vergasen. Theer— s. Gas 31. [harz s. Analyse 336.
Vergrößern. S. Photographie 217.
Verkobalten. — von Druckplatten s. Galvanoplastik 332.
Vermessung. Wagner-Fennel's Tachymeter * 305.
— S. Meſsapparat * 550.
Vernickeln. — mittels Elektricität 478.
— — von Druckplatten s. Galvanoplastik 332.
Verpackung. — von Weifsblech s. Blech 489.
Verstählen. — von Kupferdruckplatten s. Galvanoplastik 332.
Verzapfen. Verzapfapparate s. Bier 81.
Verzinnen. — von Schwarzblech s. Blech * 11. * 481.
Voltmeter. Neuere —; von Brückner, Rofs und Cons. bez. F. Uppenborn * 503.

W.

Wachs. S. Photographie 331.
Wächter. H. Ventzke's elektrische —controle mittels Selbstmelder 380.
Waffe. S. Schufswaffe * 97. * 98.
Wage. Magnetische — s. Elektricität * 19. [motor 95.
Wagen. Ofen für Eisenbahn— s. Ofen * 237. Strafsenbahn— -Antrieb s. Elektro-
Walken. A. Polster's Walke zum gleichzeitigen An- und Fertig— von Filz u. dgl. * 290. [und ihren Ersatzmitteln 336.
Walkerde. J. H. Stebbins' Methode zur Bestimmung von Farbstoffen in Butter
Walzen. Ueber das Kalt— von Eisen und Stahl; von J. G. Ferguson: Verfahren zum Kalt— von Eisen und Stahl bez. H. Billings' Apparat zum Kaltziehen von Stabeisen * 165.
Wanzen. — - und Kügelchenbildung s. Giefserei 400.
Wärme. Ueber die Vertheilung der — im Dampfcylinder; von S. Gottlob — S. Thermometer * 379. [bez. Th. English * 293.
Waschapparat. Rüben— s. Zucker 135.
Waschmaschine. S. Woll— * 529.
Wasser. S. Bier 38. Fällung der Wollwasch— s. Chemische Apparate 315. Gas— -Verarbeitung s. Gas 125. Mineral— -Analyse s. Analyse 144. — -reinigen s. Kesselwasser * 197. Filter * 498. Wollschweifs— s. Caprin-
Wasserdicht. S. Thür * 141. [säure 47.
Wassergas. Heizung bez. Schmelzen mittels — s. Gas 90. — -Untersuchung s. Gas * 130. [kowitz; nach dem Entwurfe von Riedler * 49. 102.
Wasserhaltung. Die unterirdische —smaschine am Peterschachte in Michal-
Wasserleitung. Neuerungen an Spülhebern * 254.
J. Kretschmann's Einrichtung zum Ingangsetzen des Hebers für Closets u. s. w. bez. Einrichtung zur Bestimmung der Spülwassermenge * 254.
— A. Flicoteaux's Ingangsetzung von Hebern für Spülapparate an Closets — S. Ventil * 381. [u. dgl. 335.
Wasserrad. Hauvel's verbessertes Millot'sches — * 208.
Wasserstand. —s-Controlapparat s. Armatur * 101.
Wasserstoffsuperoxyd. Contamine's rasche Bestimmung von — 238.
Wasserwerk. S. Pumpe 191. 211. Ventil * 381.
Weberei. Gewebe-Meſs- und Faltmaschine s. Meſsmaschine * 241.
Wein. Die Beeren von Aristotelia Magni als —färbemittel 336.
— S. Entfärbungsmittel 239.
Weifsblech. S. Blech * 9. * 481. Entzinnen s. Zinn 179.
Welle. Beruhigung der Meeres—n s. Seewesen * 113.

Werkzeug. Ueber die Entwickelung des —maschinenbaues 499. (S. Metall- — Ratschenhebel s. Bohrapparat * 141. [bearbeitung.)
Wetter. Ueber —prognose; von C. Flammarion 210. [471.
Wolframsäure. Trennung von Zinnoxyd und —; von E. Donath und F. Müllner — S. Glas 286. [mereien; von W. Graff 315. (S. Chemische Apparate.)
Wolle. Verfahren zur Fällung der —waschwässer aus Wäschereien und Käm- — S. Wollwaschmaschine * 529. Baum—-Papier s. Papier 137. Wollschweifswasser s. Caprinsäure 47.
Wollwaschmaschine. Neuerungen an —n und Maschinen zum Entkletten der Wolle * 529.
F. J. Mullings' Centrifugalmaschine zum Waschen der Wolle unter Einwirkung von Schwefelkohlenstoff 529. A. Deletombe und A. Prevoust's stetig wirkende — 529. E. Tremsal's Anordnung kleiner Schaufeln oder Zähne an den Eintauchrädern zur Verhinderung des Ablagerns der Wolle bez. Verfahren und Maschine zum Entfetten der Wolle, bei welcher die Prefswalzen innerhalb des Entfettungsbades angeordnet sind und die Wolle durch rechenartige Stangen fortbewegt wird * 529. W. Cook's Waschmaschine mit mehreren Walzenpaaren, welche als Eintauchräder dienen und mit Gebläsen, welche Waschflüssigkeit durch die Wolle treiben, zur Behandlung der Wolle im ganzen Fliefs * 532. J. B. und W. Whiteley's — mit zwei über einander liegenden Gitterrosten statt der Rechen, zwischen denen sich die Wolle befindet * 533. H. W. Church's — mit zwei neben einander liegenden, durch die ganze Länge des Troges reichenden rahmenartigen Rechen, welche durch Kurbeln bewegt werden 534. F. Bernhardt's — mit an endlosen Ketten hängenden Rechen * 535. J. und W. Mc Naught's — für sehr schmutzige Wolle; von E. Müller * 535. —, bei welcher die Wolle entgegen dem Waschwasser durch geprefste Luft weiterbefördert wird; von der Société anonyme de Filature et Tissage * 536. C. Delerue's Maschine zum gleichzeitigen Waschen und Strecken der Wolle * 537. A. Frayssé's bez. A. Frayssé und Mols' Maschine zum Entkletten der rohen oder gewaschenen Wolle unter Anwendung von Wasserstrahlen, wobei die Wolle zugleich gründlich gewaschen bez. in ein aus parallelen Wollfasern bestehendes Fliefs umgewandelt wird * 537. J. Carette und E. Bunge's Maschine zum Entkletten der Wolle mittels Wasserstrahlen * 539.
Würze. Ueber die Inficirung der Bier— bez. Jacobsen und Kühle's Apparat zur Kühlung und Lüftung der Bier— *; von G. Ch. Holm 411. (S. Bier.)
— —pfanne s. Bier 75.

Z.

Zapfen. E. Schmid's Einspannvorrichtung für die mit der Bandsäge zu schneidenden — an Holzkämmen für Stirnräder u. dgl. * 387 bez. G. Mai's —fräser zum Einspannen in eine Brustleier * 438. (S. Holzbearbeitung.)
Zeichengeräth. H. D. Dirksen's Zeichenbrett mit Klemmvorrichtung * 45.
Ziegel. S. Klinker 190.
Ziehen. Kalt— von Stabeisen s. Walzen * 165.
Zink. Verfahren zur Darstellung von Aetzalkalien durch Entschwefelung von —oxyd; von E. P. de Lalande 360. (S. Soda.)
Zinkenfräsmaschine. L. Fritz's — zum Fräsen einer neuen Form von Zinken zu Eckverbindungen an Kisten u. dgl. * 435. (S. Holzbearbeitung.)
Zinkographie. Photo— bez. — s. Photographie 262.
Zinkotypie. Photo— s. Photographie 261. [und F. Müllner 179.
Zinn. Einige Erfahrungen über Ent—ung der Weifsblechabfälle; von E. Donath — Bleibestimmung in —legirungen s. Analyse 143. Ver—en s. Blech * 11. * 481.
Zinnoxyd. Trennung von — und Wolframsäure; von E. Donath und F. Müllner — S. Glas 226. [471.
Zirkon. —licht s. Photographie 218.
Zucker. Neue Verfahren und Apparate für —fabriken; von Stammer 69. 132. E. O. v. Lippmann's Bestimmung der Natur eines eigenthümlichen Niederschlages aus einer Filterpresse 69. J. Bock's Anwendung der schwefligen

Säure zur Sättigung des Kalkes in flüssigem, comprimirtem Zustande 70. Ueber die nachtheiligen Eigenschaften der Raffinose für die —fabrikation bez. Verfahren zur Abscheidung von Raffinose und anderer Nicht—stoffe als unlösliche Bleiverbindungen; von Pfeiffer und Langen 71. Herstellung des amerikanischen Handelsartikels „Granulated“ 73. Vivien's Bericht über das Heffter'sche Scheidungsverfahren 74. Ueber Manoury's Verfahren zur Reinigung der Syrupe und Melassen durch Zurückführen derselben in die Saftextraction; von A. Vivien 132. Rüben-Waschapparat mit Trockenwäsche; von der Sächsischen Maschinenfabrik 135. E. Crozat's Apparat zur Herstellung grofser Blöcke raffinirten —s 136.

Zucker. Trauben—-Bestimmung s. Entfärbungsmittel 239. —bildung s. Spiritus 524. [s. Sprengtechnik * 373.

Zündung. Knallquecksilber-Zündschnur s. Sprengtechnik 419. Reibungs—

Zwirnerei. S. Seil * 490.

Verzeichnifs der in Dingler's polyt. Journal unter „Bücher-Anzeigen“ besprochenen Bücher u. dgl.

Antonio dal Piaz: Maschinen und Geräthe für Weinbereitung und Keller-
Brosius: Das Locomotivführer-Examen 96. [wirthschaft 96.
Delahaye: L'Année Electrique 480.
Ernst: Das Wesen und die Behandlung von brisanten Sprengstoffen 240.
Fein: Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen 1.
Forchheimer: Neuere Bagger- und Erdgrabemaschinen 384. [tung 432.
Hirschfeld: Leipzigs Grofsindustrie und Grofshandel in ihrer Kulturbedeu-
Hoyer: Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie 598.
Jeserich Dr.: Die Mikrophotographie auf Bromsilbergelatine bei natürlichem und künstlichem Lichte unter ganz besonderer Berücksichtigung des
Koch: Das Locomotivführer-Examen 96. [Kalklichtes 598.
Korn: Das Wesen und die Behandlung von brisanten Sprengstoffen 240.
Ludewig: Amerikanische Sicherheitsschlösser 192.
Lux: Graphischer Brennkalender 48.
Manojlovits: Astronomischer Wandkalender für 1888 96.
May: Anweisung für den elektrischen Lichtbetrieb 192.
Meyer: Kalender für Eisenbahntechniker 384.
Preissig: Die Prefskohlen-Industrie 192.
Pütsch: Neue Gasfeuerungen 240.
Reinhard: Kalender für Strafsen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure 384.
Röhrig: Dictionaire technologique français-allemand-anglais 597.
Salomon: Neuere Bagger- und Erdgrabemaschinen 384.
Sandberg: Swedish Raylways 432.
Scharowsky: Musterbuch für Eisen-Constructionen 576.
Schwarz: Die Eis- und Kühlmaschinen und deren Anwendung in der Industrie 598. [sionen 432.
Stein: Tafel zur Bestimmung von Dampfmaschinen in ihren Hauptdimen-
Steinach: Amerikanische Sicherheitsschlösser 192.
Teale: Lebensgefahr im eigenen Hause; bearbeitet von Wansleben 598.
Wiesner: Die mikroskopische Untersuchung des Papieres 384.
Zelbr: Astronomischer Wandkalender für 1888 96.
Zimmermann: Ueber den Sicherheitsgrad der Bauconstructionen 192.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 267.

(Neunundsechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1888.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB 71